



Centre International  
de Recherche-Développement  
sur l'Elevage en Zone Subhumide



Centre de coopération  
internationale en recherche  
pour le développement

**Action Thématique Programmée  
CIROP  
CONCEPTION DES INNOVATIONS ET ROLE DU PARTENARIAT**



**PROJET TERIA  
ROLE DU PARTENARIAT ET DE L'EXPERIMENTATION POUR LA CO-CONCEPTION  
D'INNOVATIONS VISANT A RENFORCER LA DURABILITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE  
L'OUEST DU BURKINA FASO PAR L'ASSOCIATION DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE**

**COMPTE RENDU TECHNIQUE THEME :  
PRODUCTION AMELIOREE & APPLICATION  
RAISONNEE DE LA FUMURE ORGANIQUE**



Eric VALL, Innocent BAYALA

Décembre 2007

## JUSTIFICATION ET OBJECTIFS

Dans les systèmes agropastoraux coton-céréales-élevage de l'Ouest du Burkina Faso, l'association de l'agriculture et de l'élevage apparaît comme une stratégie d'actualité et d'avenir pour renforcer la durabilité des systèmes de production et contribuer à écarter la perspective d'une crise économique, écologique et sociale. Le système d'élevage fournit de l'énergie agricole pour la culture attelée et le transport. Le système d'élevage fournit des éléments fertilisants pour entretenir la fertilité des champs. En produisant divers résidus, le système agricole fournit des éléments de litière aux animaux d'élevage (les pailles de céréales, les tiges...). L'élevage et l'agriculture sont également en relation par des flux financiers (capitalisation et/ou déstockage des animaux).

Les études conduites par Blanchard (2005) et Daho (2006) à Koumbia et Kourouma ont montré que la valorisation sous forme de fumure organique des fèces animaux et des résidus agricoles bien que réelle restait très perfectibles. Leurs études ont pointé :

- une production de fumure principalement dans les parcs à bovins (poudrette des bovins d'élevage) et dans des fosses sur les lieux d'habitation (fumier de bovins de trait) ;
- des doses à l'hectare de fumure organique faibles (en général inférieures à 2t/ha/an sauf chez les éleveurs peuls où elle dépasse 4t/ha/an) – l'apport d'éléments fertilisant se fait principalement sous forme minérale ;
- des apports effectués en fin de saison sèche juste avant le labour (technique du parcase chez les éleveurs) ;
- des apports de fumure organique qui tendent à être localisés sur les zones de champs où l'agriculture juge qu'il y a une baisse de fertilité du sol ;
- aucune relation évidente entre l'apport de fumure organique et la culture prévue (coton ou maïs) ;
- des apports plus importants sur les sols sablonneux.

Le Comité de pilotage de TERIA a souhaité conduire une expérimentation sur la production améliorée et l'application raisonnée de la fumure organique chez et avec des producteurs volontaires de Koumbia et de Kourouma pour atteindre les objectifs suivants :

- 1) Produire des références sur les pratiques de production et d'application de la fumure organique ;
- 2) Proposer un modèle de production améliorée de la fumure organique valorisant au mieux les biomasses végétales et animales disponibles et compatible avec les spécificités des exploitations agricoles pour améliorer leur durabilité (contraintes de main d'œuvre, contraintes financières, contraintes de transport, contraintes d'accès à l'eau) ;
- 3) Proposer des modes d'application raisonnée de la fumure organique pour améliorer son effet sur la production agricole et contribuer à relever la fertilité des sols.

L'expérimentation a été conçue en suivant la méthode proposée par le projet TERIA pour produire simultanément des apprentissages (acquisition de techniques par la pratique) et des connaissances scientifiques réfutables.

## METHODE

### 1.1. ECHANTILLON DE PRODUCTEURS

Lors du comité de pilotage de décembre 2006, il avait été convenu d'identifier 8 producteurs pour une expérimentation de production améliorée et d'application raisonnée de la fumure organique en 2007. Les producteurs devaient répondre aux critères suivants :

- Etre volontaire et proposés par le bureau du CCV ;
- Posséder au moins un point de production de fumure organique actif ;
- Proposer une parcelle pour expérimentation d'application de fumure organique ;
- Choisir des parcelles accessibles ;
- Accompagner les agents de suivi sur les parcelles.

Les CCV ont identifié 8 producteurs qui avaient tous une certaine pratique de l'utilisation de la fumure organique et qui souhaitaient se perfectionner (Tableau I).

**Tableau I : Echantillon des 8 producteurs volontaires pour l'expérimentation**

Producteurs	D BONKIAN	O SAWADOGO	B BONKIAN	S BOGNINI	K BARRO	D OUATTARA	G I TRAORE	S F TRAORE
Village	Koumbia	Koumbia	Koumbia	Koumbia	Kourouma	Kourouma	Kourouma	Kourouma
Age	46	39	40	X	54	55	43	53
Ethnie	Bwaba	Mossi	Bwaba	Bwaba	Sénoufo	Sénoufo	Sénoufo	Sénoufo
Nb Bouches à nourrir/UP	18	10	22	X	11	19	30	8
Nb Actifs/UP	12	3	11	X	7	11	13	5
Surface totale cultivée 2006 (ha)	15	5	12	X	11	10	21	7,5
Coton (%STC)	73	2/5	71	X	55	70	12/21	4/7,5
Bovins d'élevage (u)	1	0	2	X	3	11	30	8
Bovins de trait (u)	6	4	8	X	6	8	10	4
Fosse à ordure	0	0	1	X	1	1	1	1
Fosse fumière	0	1	1	X	0	2	2	0
Parc à bétail	0	0	0	X	1	1	1	1
FO pour coton (kg)	2356	1 remorque tracteur	3020	X	2400	30 charrettes	25 t graine avariées	0
FO/ha coton (kg/ha)	214	X	355	X	400	X	X	X

### 1.2. DEMARCHE DE CO-CONCEPTION ET DE MISE EN ŒUVRE DE L'EXPERIMENTATION

Dans une RAP, l'expérimentation vise à initier un processus d'innovation en vue de l'étudier. Elle est non seulement un lieu de production des données et de références mais aussi un dispositif d'apprentissage sociotechnique. Le projet TERIA propose une trame générale d'expérimentation comportant 6 étapes.

1) Au préalable, un cahier des charges est élaboré conjointement, où est stipulé à quoi les chercheurs et producteurs s'engagent pour mener à bien l'expérimentation ; c'est l'étape de « contractualisation ». Cette étape a été réalisée en décembre 2006 pour le thème production améliorée et application raisonnée de la fumure organique.

2) Lors de la seconde étape, de « diagnostic et de formulation du problème », scientifiques et producteurs procèdent à l'analyse et à la compréhension du problème (ses représentations,

modalités, déterminants, effets directs et indirects...) et à sa formulation. Cette étape s'est déroulée entre décembre et début janvier 2007 et a mis en œuvre deux enquêtes :

- Un inventaire auprès de l'ensemble des membres des GPC pour déterminer les niveaux d'équipements des UP en fosse fumières (points de production de fumure organique) – les questionnaires ont été remplis par les secrétaires des GPC (il comportaient des relevés d'informations sur le nombre de fosses et leurs diverses caractéristiques) ;
- Une enquête très détaillée conduite auprès des 8 volontaires sur les savoirs locaux (Encadré 1) en matières de sols, de fumure organique, leurs pratiques de production de fumure organique, d'application de fumure organique et les effets directs et indirects de la fumure sur les cultures et les sols perçus par les producteurs. Pour compléter l'échantillon, nous avons enquêté 6 producteurs supplémentaires (3/village).

#### Encadré 1 : Méthode d'analyse des savoirs locaux

Le savoir technique local repose sur un système de classification (entités actionnables) : chaque entité s'énonce en référence à des variables de caractérisation (de description, de fonctionnalité, de risque) et des indicateurs d'état. Le savoir technique local s'articule avec les pratiques des producteurs autour de règles de gestion, d'usage... il « *régle les pratiques* » (Olivier de Sardan, 1996) ». Savoirs et pratiques forment un tout en interaction. Le savoir technique local constitue ainsi une théorie de l'action ; une façon de concevoir les choses, l'intelligence de ce qui est... et de programmation du faire. Nous proposons une analyse du savoir technique local en 3 étapes :

**Etape 1 :** enquête exploratoire visant à identifier les entités des systèmes de classification, les variables de caractérisation, les indicateurs et les règles de gestion... par une enquête ouverte, et des entretiens collectifs. L'analyse de discours permet d'appréhender les processus d'associations opérés par les producteurs (Darré et al., 2004). Dans le cas des sols et de la fumure organique, les systèmes de classification porte essentiellement sur les différentes catégories de sols et de fumure locales reconnues par les paysans, leurs points communs et leurs spécificités.

**Etape 2 :** enquête individuelle visant à caractériser finement et individuellement la structure du savoir technique local à l'aide d'un questionnaire élaboré avec les éléments recueillis lors de la première étape. Les données sont collectées dans une grille structurée comme indiquée dans la grille ci-dessous. Cette grille indique en colonnes les entités identifiées lors de l'étape 1 et en ligne, elle précise les variables descriptives des entités, les variables de fonctionnalité de ces variétés (à quoi elles servent au niveau de l'unité de production), les variables de risques et enfin, le corps de règles l'utilisation de ces entités (les techniques et pratiques communes et/ou spécifiques à chaque entité).

#### Trame générale pour l'analyse du savoir technique local

Système de classification		Entité 1	Entité 2	...	Entité N
Variables de description	Vd1				
	...				
	Vdx				
Variables de fonctionnalité	Vf1				
	...				
	Vfy				
Variables de risque	Vr1				
	...				
	Vrz				
Règles de gestion des entités	R1				
	...				
	Rn				

**Etape 3 :** restitution à la communauté villageoise des résultats de l'étape 2 (présentation du tableau) pour valider et/ou compléter la représentation du savoir technique local, ses variantes communes, monopolisées... et réalisation d'investigation complémentaires pour aller plus loin dans la caractérisation du savoir local (cartographie à dire de producteurs des sols du territoire villageois) ou bien pour confronter le savoir local au savoir international (, analyse de sols, analyse de la composition chimique de la fumure...).

3) La troisième étape, de « collecte de savoirs actionnables », vise à faire réfléchir les producteurs volontaires sur le projet initial d'expérimentation (P0 : en l'occurrence quelle expérimentations mettre en œuvre pour la production améliorée de fumure organique et l'application raisonnée de la fumure organique) et les réponses à apporter à leurs questions par des échanges directs avec des producteurs ayant résolu ailleurs le même type de problème, et lorsque ces échanges ne sont pas possibles par des formations. Pour le thème production améliorée et application raisonnée de la fumure organique cette étape s'est concrétisée par :

- un échange intervillageois à Dentiola au Mali (2006) ;
- une formation sur les techniques de production et d'application de la fumure organique dispensées aux 8 volontaires + membres des CCV ;
- des échanges informels sur la préparation des expérimentations (objectifs, méthode, résultats visés...) sur la base des résultats de l'étape précédente.

4) La quatrième étape, « d'étude de faisabilité de l'expérimentation » vise à formaliser des propositions techniques, à concevoir des réponses pertinentes, à définir des compromis, à affiner la préparation de la mise en œuvre de l'expérimentation. L'expérimentation du thème production améliorée et application raisonnée de la fumure organique comporte 2 volets :

- Volet 1 : production améliorée par la mise en place de fosses fumières et compostières ; un protocole d'expérimentation de production de fumure organique améliorée a été défini avec les producteurs à cette étape ;
- Volet 2 : application raisonnée de la fumure organique sur des parcelles expérimentales paysannes ; un protocole d'expérimentation d'application raisonnée de la fumure organique a été défini avec les producteurs à cette étape.

5) La cinquième étape correspond à la « mise en œuvre de l'expérimentation » par le producteur et au suivi des résultats et des effets sur le système de production. Cette étape a nécessité la mise en place de deux suivis :

- Volet 1 : suivi de la construction des fosses et de la mise en œuvre de la production de fumure organique améliorée ;
- Volet 2 : suivi des 8 parcelles d'essai et des effets de l'application raisonnée de la fumure organique (pratiques culturales, évolution de la culture et mesure des rendements...).

6) Enfin, la dernière étape de « bilan » correspond à la valorisation scientifique et technique des résultats de l'expérimentation : Rédaction du présent rapport technique. En prévision : rédaction de fiches techniques sur les méthode de production améliorée de la fumure organique et sur l'application raisonnée de la fumure organique. Articles scientifiques.

### ***1.3. ANALYSE DES DONNEES***

L'analyse des données a été conduite étape par étape de manière à montrer comment la méthode retenue a joué sur la réalisation des expérimentations. La partie résultats sera pour cette raison divisée en 6 parties correspondantes aux 6 étapes de l'expérimentation.

Pour chaque étape de l'expérimentation, nous nous efforcerons de dégager les connaissances produites sur les pratiques des producteurs en matière de gestion de la fertilité et de la fumure organique et aussi de souligner les apprentissages mutuels des producteurs et des scientifiques sur des techniques innovantes.

## RESULTATS

### 1.4. ETAPE 1 : CONTRACTUALISATION

Lors du comité de pilotage de décembre 2006, une proposition de cahier des charges précisant les engagements réciproques des scientifiques et des acteurs de terrain a été élaborée. La proposition a ensuite été validée au niveau des CCV et des 8 producteurs volontaires (Tableau II). Ce « contrat » a permis de préciser qui devait faire quoi, quand et comment durant l'expérimentation. Les acteurs s'y sont référés à chaque étape de l'expérimentation.

**Tableau II : Cahier des charges élaboré pour le thème production améliorée et application raisonnée de la fumure organique**

Ce à quoi s'engagent les scientifiques	Ce à quoi s'engagent les acteurs de terrain
Responsables thème : Eric VALL (Cirdes)	Responsables thème (CCV) : Koumbia : Paul DA OLLO (Agriculture) Kourouma : Siriki BARRO (producteur)
<b>Pré requis :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compétence en agronomie</li> <li>Techniques de fertilisation, gestion fertilité</li> <li>Lutte antiérosive</li> <li>Culture fourragère et plante de couverture...</li> </ul>	<b>Pré requis :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etre volontaire (proposés par le bureau du CCV)</li> <li>Posséder au moins un point de production de FO actif</li> <li>Proposer une parcelle pour expérimentation</li> <li>Choisir des parcelles accessibles</li> <li>Accompagner les agents de suivi sur les parcelles</li> </ul>
<b>Etape 2 : diagnostic et de formulation du problème</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser un diagnostic actualisé des 08 UP volontaires et une mise en récit du projet (conditions d'utilisation et impacts visés/UP avec le thème) (janv-fév 07)</li> <li>Etudes des savoirs locaux et des pratiques locales d'utilisation de la FO</li> <li>Inventaire des points de production de FO au niveau des GPC</li> <li>Identification des critères de choix des emplacements à fertiliser sur les 08 parcelles</li> </ul>	<b>Etape 2 : diagnostic et de formulation du problème</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etre disponible pour enquête et mise en récit (jan-fév 07)</li> <li>Expliciter les critères de choix de positionnement des emplacements à fertiliser</li> </ul>
<b>Etape 3 : Collecte de savoirs actionnables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formation méthode de production FO (janv 07)</li> </ul>	<b>Etape 3 : Collecte de savoirs actionnables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participer à la formation FO (prévoir une visite de points de production innovants dans le village)</li> </ul>
<b>Etape 4 : Etude de faisabilité de l'expérimentation (jan 07)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborer les protocoles d'expérimentation avec les producteurs</li> <li>Protocole 1 : production de FO</li> <li>Protocole 2 : application raisonnée de la FO</li> </ul>	<b>Etape 4 : Etude de faisabilité de l'expérimentation (jan 07)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participer à l'élaboration des protocoles</li> <li>Mise à disposition de : 1 point de production de FO ; 1 charrette pour transport FO ; 1 parcelle pour essai application FO (50mx50m)</li> </ul>
<b>Etape 5 : Mise en œuvre de l'expérimentation (jan 07...)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participer à la mise en place des essais</li> <li>Former les observateurs paysans au suivi des essais et à la collecte des données</li> <li>Participer à la collecte des données sur points production FO (quantité...) et parcelles (itk, observations, rendements...)</li> <li>Analyser les données avec producteurs volontaires</li> </ul> <p>Date des essais :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Production FO : Suivi production FO (2007)</li> <li>Aplication raisonnée FO : Suivi application (mar-mai07) + suivi parcelle (jun-nov 07)</li> </ul>	<b>Etape 5 : Mise en œuvre de l'expérimentation (janv 07...)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participer à la mise en place des essais</li> <li>Réaliser avec le responsable du thème des visites commentées de l'essai (à différentes dates : production, épandage, récolte)</li> <li>Identifier un filleul pour le thème (discuter avec lui de sa technique de production de FO et de sa technique d'application de la FO)</li> <li>Participer à la collecte et à l'analyse des données</li> </ul>
<b>Etape 6 : Bilan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rapport technique expérimentation « Production améliorée et Application raisonnée de la FO » (ce rapport)</li> <li>Fiche technique « Production améliorée de FO »</li> <li>Fiche technique « Application raisonnée de la FO »</li> <li>Articles scientifiques</li> </ul>	<b>Etape 6 : Bilan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Commenter et améliorer les fiches techniques</li> <li>Les producteurs valident (et traduisent les fiches)</li> </ul>

Ce contrat a fait l'objet de plusieurs avenants en cours de campagne. Certaines activités initialement prévues n'ont finalement pas été conduites comme un voyage d'étude sur la

technique des cordons pierreux. D'autres ont été fortement développées comme l'enquête sur les pratiques locales de gestion de la fertilité. Ces modifications ont été négociées et apportées chemin faisant au fur et à mesure que le thème de l'expérimentation se précisait. Ceci montre que le cahier des charges doit être conçu comme un outil très souple d'accompagnement de l'expérimentation et non pas comme un schéma directeur rigide. La RAP est une démarche tâtonnante guidée par une finalité et non par des objectifs définis a priori...

## **1.5. ETAPE 2 : DIAGNOSTIC ET FORMULATION DU PROBLEME**

### *1.5.1. Les savoirs locaux des producteurs sur les sols et les savoirs des pédologues*

#### 1.5.1.1. Sols de Koumbia

A Koumbia les producteurs répartissent les sols en deux grandes catégories : les sols cultivables et les sols difficiles à cultiver (peu cultivés ou impossibles à cultiver) (Tableau III). Parmi les sols cultivables ils distinguent les sols gravillonnaires (*sambia* en Bwaba), les sols sableux (*hamani*) et la famille des sols argileux (*mahon* et *boori*). Parmi les sols difficiles à cultiver ils distinguent les sols peu cultivés (*bori*) et les sols impropres à toutes culture (*tuy*). Remarquons que ces derniers ont donné leur nom à la province où se situe Koumbia ce qui en dit long sur la qualité moyenne des sols.

Chaque type de sols est décrit par les variables suivantes : une couleur, une place dans la toposéquence, les éléments principaux de leur structure, une texture et leur pouvoir de filtration. D'un producteur à l'autre les valeurs sont stables ce qui montre bien qu'il s'agit d'un savoir local et non pas de connaissances individuelles.

De plus les producteurs affectent à chaque type de sol plusieurs caractères fonctionnels en terme de facilité de travail, de comportement de telle ou telle culture, de potentiel de production et de besoin en fumure organique. Il ressort que les sols gravillonnaires (*sambia*) et sableux (*hamani*) sont les plus faciles à travailler en toute condition (déficit ou excédent de pluie), sont ceux qui ont le spectre le plus large en terme d'adaptation des cultures, mais néanmoins les moins productifs et nécessitant le plus d'apport de fumure organique. Les sols de la famille des argiles (*mahon*, *boori*) sont plus productifs, requièrent moins d'apport de fumure organique, mais en revanche sont beaucoup plus difficiles à travailler en traction animale, voir impossible à travailler en début de saison des cultures lorsque la pluie est insuffisante et la terre prise en masse. Les sols sur fortes pentes (*bori*), sont affectés d'une bonne productivité et de bonnes caractéristiques générales à condition de réaliser des aménagements (de type terrasse) pour éviter l'érosion. Les différents sols présentent des risques différents : dégradation rapide des sols *sambia* (gravillonnaires) et *hamani* (sableux), risque d'inondations et embourbement des sols argileux (*mahon* et *boori*), d'érosion sur les sols de fortes pentes (*bori*). Ainsi comme on pourra le constater l'appréciation de la qualité d'un sol pour les producteurs intègre plusieurs éléments comme la garantie de pouvoir le travailler à toutes les périodes du cycle culturale, son potentiel de production, son spectre cultural, etc.

Un exercice de cartographie des sols du territoire de Koumbia à dire de producteurs a été conduit à la suite de la restitution du Tableau III. Ce travail s'est limité à la localisation des principales catégories de sols (*hamani*, *sambia*, *mahon* et *tuy*). Une bonne dizaine de producteurs du CCV se sont concertés sur les limites des zones ce qui a donné le résultat indiqué sur la Figure 1. Il ressort qu'à Koumbia les sols de type *hamani* (sabloneux) sont ultra dominants, que les sols de type *sambia* (gravillonnaires) se localisent surtout à l'est et au nord du village, les sols de type *mahon* (argileux) le long des cours d'eau, et qu'enfin une auréole de sol inculte (*tuy*) occupe une partie importante de la partie nord du territoire.

Il est intéressant de comparer ce savoir local à la description des sols de la province du Tuy effectuée par des pédologues (Drep-Ouest, 2001). Selon cette source, 20% du territoire de la province est occupée par les cuirasses ferrugineuses, des affleurements de roches, etc. Ce sont des zones impropres à l'agriculture, probablement ce que les producteurs nomment les sols *tuy*. Toutefois les terres cultivables représentent 50% de la superficie provinciale. Parmi ces terres, on distingue :

- les sols ferrugineux riches en dioxyde de fer et couleur rouille (30% du territoire) de valeur agronomique moyenne ; les sols *hamani* de la classification locale ;
- les sols bruns eutrophes riches en éléments alcalins (15% du territoire), de bonne qualité pour l'agriculture ; non catégorisés par les producteurs de Koumbia ;
- les sols gravillonnaires, fréquents, dispersés et de faible valeur agronomique ; sol *sambia* et localement *bori* sur les pentes ;
- les sols sablo-argileux (moins de 15% de l'espace cultivable) ; non catégorisés à Koumbia ;
- et les sols hydromorphes occupant les vallées des cours d'eau ; que les producteurs divisent en plusieurs catégories (*mahon, boori...*).

Les deux systèmes de classification ne correspondent que partiellement. Le risque de malentendu entre des acteurs utilisant des systèmes de classification différents est donc élevé. Avant d'entreprendre une action de développement local sur la fertilité il nous paraît donc important de formaliser les systèmes de classification locaux et d'établir des correspondances avec les systèmes de classification internationaux pour réduire les risques d'incompréhension et de malentendu.



**Tableau III : Classification des sols de Koumbia basée sur les savoirs locaux de 7 producteurs (3 Bwaba, 2 Mossi, 2 Peul)**

	Variables	Sols cultivables				Sols difficiles à cultiver			
		Sols gravillonnaires et sablonneux		Famille des argiles		Peu cultivés		Impossibles à cultiver	
Variables de description	Noms Bwaba	Sambia	Hamani	Mahon	Boori	X	Bori 1	Bori 2	Tuy
	Nom Mossi	Zirga/Zinka	Bizgou/Bizga	Bolé	X	X	X	X	Rassumpuya
	Nom Foulbé	Korokadié/Fourawo	Diarengo/Diarendé	Bolawo	X	Bodé	X	X	Fucawo
	Nb de fois cités	7/7	7/7	7/7	2/7	1/7	2/7	2/7	2/7
	Couleur	Rouge	Blanc	Noir	Noir-Jaune	Noir-Blanc	Rouge (/grès)	Blanc (/granit)	Rouge
	Localisation dans la toposéquence	Colline et Pente	Plaine	Bas-fond et plaine	Bas-fond	Bas-fond	Colline	Colline	Plaine-colline
	Elément dominant la structure	Gravillon	Sable	Argile	Argile	« Terre »	Roche affleurante (grès)	Roche affleurante (granite)	Mélangé (roche pas loin)
	Texture	Dur	Friable	Collant	Collant +++	Collant +/-	Compact++	Compact++	Collant un peu
	Comment ce sol filtre t'il l'eau en début de saison des pluies : très bien (1), un peu (2), mal (3)	1-2	1	3	3	3	1	1	Eau stagnante en sp
Variables de fonctionnalités	Sol facile (1), difficile (2), très difficile (3) à travailler	1-2	1	2-3	2-3	2	1 (avec terrasses)	1 (avec terrasses)	3 (Impossible)
	En début d'hivernage, après une bonne pluie combien de jours est-il possible de labourer ce sol ?	1 à 7 j	2 à 7 j	2 à 3 j	2-3j	1/2j	Nd	Nd	Sans objet
	Cultures jugées bien adaptées sur ce sol	Sorgho, Arachide, Mil, Maïs, Niébé, Fonio	Mil, Arachide, Fonio, Sésame, PdT	Coton, Maïs, sorgho, PdT, Igname, Riz	Mil Sorgho, Maïs	Sorgho, Coton, Maïs	Mil Sorgho, Coton, Maïs	Mil Sorgho, Coton, Maïs	Sans objet
	Cultures moyennement adaptées	Coton	Sorgho, Niébé, Coton, Maïs	Mil	Coton	Mil	X	X	Sans objet
	Cultures déconseillées sur ce sol	X	X	Arachide, Niébé	Arachide, Niébé	Arachide, Niébé	Arachide, Niébé	Arachide, Niébé	Sans objet
	Ce sol nécessite t'il un peu (1), moyennement (2), beaucoup (3) de fumure organique	3	3	1-2	1	1	2 (mais risque lessivage)	2 (mais risque lessivage)	Sans objet
	Est-ce un sol qui produit peu (1), moyennement (2), beaucoup (3) ?	2	1	3	3	3	3 (si aménagements)	3 (si aménagements)	Sans objet
Variables de risques	Est-ce un sol qui se dégrade très vite (1), moyennent (2), très lentement (3)	2	1	3	3	3	3 (si pas aménagements)	3 (si pas aménagements)	Sans objet
	En fin d'hivernage, se sol présente t'il un risque d'embourbement ? (1) faible, (2) moyen, (3) fort	1-2	1	3	3	2	Nd	Nd	Sans objet
	Ce sol présente t'il un risque d'inondation : très faible (1), moyen (2) élevé (3) ?	1	1	3	3	1	1	1	Eau stagnante en sp

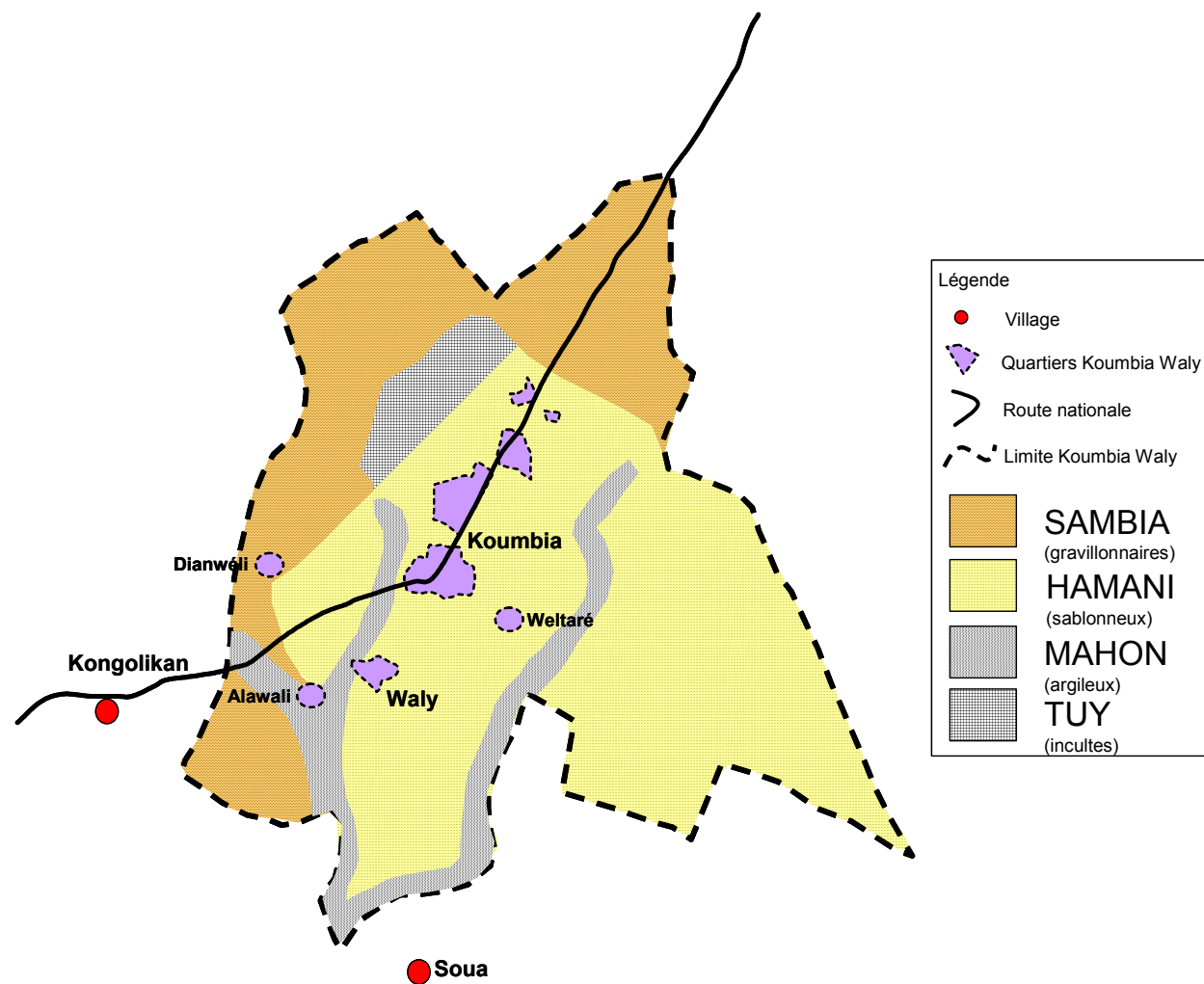


Figure 1 : Cartographie à dire de producteurs des principales familles de sol de Koumbia (appellations Bwaba)

### 1.5.1.2. Sols de Kourouma

La classification des sols de Kourouma proposée par les producteurs se fonde sur les mêmes grandes catégories, mais elle est plus complexe dans la mesure où les producteurs sénoufo distinguent (Tableau IV) :

- 2 types de sols gravillonnaires *gnabogui* (sommet de collines) et *gnagouré* (pentes)
- 2 types de sols sablonneux *dégniné* et *bobongué* ;
- 3 sols de la famille des argiles, *faagué* (bas-fond), *dékouré* (berges), *daigné* (lentilles) ;
- 1 sol inculte, *katiagué*.

Comme à Koumbia, les producteurs décrivent chaque type de sol par un jeu de variables de description. Cependant, à Kourouma en raison du nombre plus important de catégories à décrire le consensus sur certaine variable était parfois moins évident.

Comme à Koumbia, il ressort que les sols sablonneux sont les plus faciles à travailler. En revanche les sols gravillonnaires sont considérés difficiles à travailler et nécessitant des outils spéciaux comme des dadas à lames étroites. Les sols argileux quand à eux sont considérés difficiles voir impossibles à travailler dès lors qu'ils sont complètement détrempés (il est vrai qu'à Kourouma certaines zones deviennent très difficiles d'accès à partir du mois d'août y compris pour les cycles tant le risque d'embourbement est élevé).

Sur les sols gravillonnaires de type *gnagouré*, toutes les cultures réussissent alors que sur les sols *gnabogui* (sommet de collines), les producteurs se limitent au sorgho. Sur les sols sablonneux, toutes les cultures sont jugées adaptées ; le mil et le niébé y réussiraient moins bien. Sur les sols argileux c'est globalement la même chose que sur les sols sableux. On y cultive en plus le riz pluvial et on y installe aussi des verges d'agrumes.

Les producteurs estiment que les sols gravillonnaires de type *gnagouré*, sablonneux de type *dégniné* et *bobongué* ont un bon potentiel de production surtout si l'on y apporte de la fumure organique. Pour les sols argileux, le potentiel de production dépend de la pluviométrie de début d'hivernage : si elle est satisfaisante et que le travail peu être précoce alors la production sera bonne ; et mauvaise dans le cas contraire. Les paysans estiment que ces sols nécessitent un apport important et régulier de fumure organique pour les ameublir et rendre leur travail en début de saison plus facile. Sur ces sols argileux, l'apport de fumure organique n'est pas raisonné en terme de besoin en matière organique ou de fertilité, mais plutôt pour rendre le sol plus léger et plus facile à travailler.

Comme à Koumbia, les sols argileux présentent des risques d'inondation plus élevés au milieu de l'hivernage. Dans les sols de type *faagué* les interventions en milieu de cycle culturales (désherbage, traitements...) sont très difficiles tant on s'enfonce dans le sol. Contrairement à Koumbia, les producteurs de Kourouma pensent que leurs sols ne sont pas très fragiles en dehors des sols sablonneux (*dégniné*) et gravillonnaires (*gnabogui*). Il est vrai que globalement, les sols de Kourouma sont bien meilleurs que ceux de Koumbia comme le montre aussi les observations des agronomes.

Le territoire de Kourouma repose sur un substrat issu de schistes, d'où une teneur élevée en éléments fins et une fertilité relativement bonne. Les sols sont de type ferrugineux tropicaux lessivés. On distinguera trois types de sols : des sols caillouteux gravillonnaires, des sols limono-sablonneux et enfin des sols hydromorphes noirs (César cité dans Vall et al, 2005).

*Les sols caillouteux gravillonnaires.* Ce sont des sols dont les gravillons ont parfois la dimension de petits cailloux (3 à 5 cm). Ils sont souvent parsemés de blocs de cuirasse. Ces sols sont liés aux reliefs (colline au sud de Kourouma). La densité de cailloux ou de gravillons

est parfois extrême, rendant l'agriculture difficile. Ces terres sont constituées en réserves par les habitants de Kourouma. Il existe aussi quelques cuirasses affleurantes sur le territoire de Kourouma, mais de faible extension.

*Les sols argilo-limoneux hydromorphes.* Ces sols hydromorphes se forment en position de bas fond et de plaine inondable. Ils sont localisés au sud du territoire, entre le marigot Goro et le village de Siphongo et occupent une surface assez réduite. La zone autrefois inondée et impropre à l'agriculture, est maintenant cultivée compte tenu de l'extension de la population de migrants à la recherche de terres disponibles. Ces sols sont gris sombre, appelés sols noirs par les sénoufos. Ces terres ont été attribuées aux migrants mossis, regroupés dans le village de Siphongo.

*Les sols limono-sablonneux.* Le reste du territoire est composé de sols limono-sablonneux, plus ou moins riches en sable ou en argiles, et de couleur claire, beige à gris clair. Ces sols, qui représentent plus de 50 % de la surface du territoire, constituent l'essentiel des surfaces cultivées.

Comme dans le cas de Koumbia, on pourra constater que les systèmes de classification des sols des acteurs de terrain et des agronomes présentent à la fois des caractères communs mais aussi des différences. Les deux systèmes se rejoignent sur les fondations de leur construction dans la mesure où les catégories de sols sont distinguées en suivant la toposéquence : sols gravillonnaire sur les sommets et les hauts de pentes, sols à dominante sablonneuse sur le moyen glacis et sol argileux, sur les bas de pentes et les bas-fond. Mais dans le détail, on pourra constater que les producteurs affectent une valeur à un sol en fonction d'un éventail d'avantages fonctionnels et de risques qui ne se limite pas à la richesse du sol en éléments fertilisants comme on tendance à le faire les agronomes. La facilité de travail en tout type de situation, le spectre culturel, les risques d'inondations, le potentiel de production sont considérés comme un tout par le producteur. En définitive, chaque sol possède des caractéristiques intéressantes qui peuvent sauver une campagne en fonction du scénario pluviométrique et ce qui compte c'est d'avoir des champs répartis dans les différentes catégories de sols.

Comme à Koumbia, nous avons effectué une cartographie à dire d'acteurs des sols du village avec les membres du CCV en se limitant à la localisation des grandes familles de sol : gravillonnaires, sablonneux, argileux (Figure 2). Une portion du territoire composée d'un entrelacement de zones de sols à caractères sableux et zone de sols à caractère argileux a été identifiée dans la partie nord du village.

**Tableau IV : Classification des sols de Kourouma basée sur les savoirs locaux de 7 producteurs (4 Sénoufo, 2 Mossi, 1 Peul)**

	Variable	Sols cultivables								Sols non cultivables
		Sols gravillonnaires		Sols sablonneux		Famille des argiles				
Variables de description	Noms Sénoufo	Gnabogui	Gnagouré, Gnangué, Gnaguétaga	Dégniné, Tchintchintaga, Tamouzin	Bobongué	Faagué, Faagataga	Dékouré	Daigné	X	Katiagué
	Nom Mossi	Zindga	Zindga/Zinka Tanga	Bissi Muigou, Pélé Ziinaré	Bissi Salga (noir)	Bolé Salga (noir), Baongo	Bolé Muungou (rouge)	X	Séléga	Sionidga
	Nom Foulbé	x	Feerdo	Tielal	x	Dougoumaré, Narengal	X	X	X	Tafaré
	Nb de fois cités	1/7	7/7	5/7	1/7	7/7	2/7	1/7	1/7	Salle
	Couleur	Rouge	Roux, Rouge	Rouge, Roux Sable	Noir	Noir	Noir, Gris, roux	Noir (en surface), Blanc (au fond)	Rouge	Blanc à roux
	Localisation dans la toposéquence	Colline (sommets)	Colline	Plaine	Plaine (buttes)	Marécage-Bas-fond	Berges marigot, Bas fond	Lentilles dans champ	Plaine	
	Elément dominant la structure	Gravillon + Cailloux	Gravillon	Sable	Ni sable ni argile	Argile	Argile	Argile	Argile	Terre sur roche
	Texture	Dur	Dur	Friable	Friable	Collant, Lourd	Collant, Meuble	Collant	Collant	dur
	Comment ce sol filtre t'il l'eau en début de saison des pluies : très bien (1), un peu (2), mal (3)	1	1	1	2	3	2-3	1	2	X
Variables de fonctionnalités	Sol facile (1), difficile (2), très difficile (3) à travailler	3	3 (daba étroite)	1 (avec ou sans pluie)	2 (+ facile après pluie)	1 (en sec) 3 (si détrempé)	1 (nouveau champ) 2 (vieux champ)	2 (requiert une bonne pluie)	3	X
	En début d'hivernage, après une bonne pluie, combine de jours est-il possible de labourer ce sol ?	Impossible à travailler après 20 mm pluie	1 à 3 j (7 j pour 1)	4 à 14 j (à tout moment)	5 j (si sable) 3 j dans autres cas	1-6 j	Tant que l'humidité reste modérée	4 j	2 j	X
	Cultures jugées bien adaptées sur ce sol	Sorgho	Mil, Sorgho, Coton, Maïs, Arachide, Niébé	Sorgho, Coton, Maïs, Arachide	Sorgho, Coton, Maïs, Arachide	Sorgho, Coton, Maïs, Riz, Vergers	Mil, Sorgho, Coton, maïs, Arachide, Niébé...	Mil, Sorgho, Coton, maïs, Arachide, Niébé...	Sorgho, Coton, Maïs	
	Cultures moyennement adaptées			Mil, Niébé	Mil, Niébé	Mil, Arachide, Niébé			Mil, Arachide, Niébé	
	Cultures déconseillées sur ce sol									
	Ce sol nécessite t'il un peu (1), moyennement (2), beaucoup (3) de fumure organique	1	2-3	2-3	2	2-3 3 (si blanc)	1 (sol riche)	2	3	X
	Est-ce un sol qui produit peu (1), moyennement (2), beaucoup (3) ?	1	2-3	1-2-3 (avis partagés) 3 si apport FO	3	1 (si travail tardif) 3 (si travail précoce)	3 (sol riche)	1 (si pluie) 2 (si pas de pluie)	2	X
Variables de risques	En fin d'hivernage, se sol présente t'il un risque d'embourbement ? (1) faible, (2) moyen, (3) fort	1	1	1	1	3+	3	1	1	X
	Ce sol présente t'il un risque d'inondation : très faible (1), moyen (2) élevé (3) ?	1	1	1	1	3+	1-3 ?	1	1	Eau stagnante en hivernage (sources)
	Est-ce un sol qui se dégrade très vite (1), moyennent (2), très lentement (3)	1 (au plus 3 ans de culture)	3	1-2 si ruissellement	3	1-2 -3 (avis partagés)	3	3	3	X

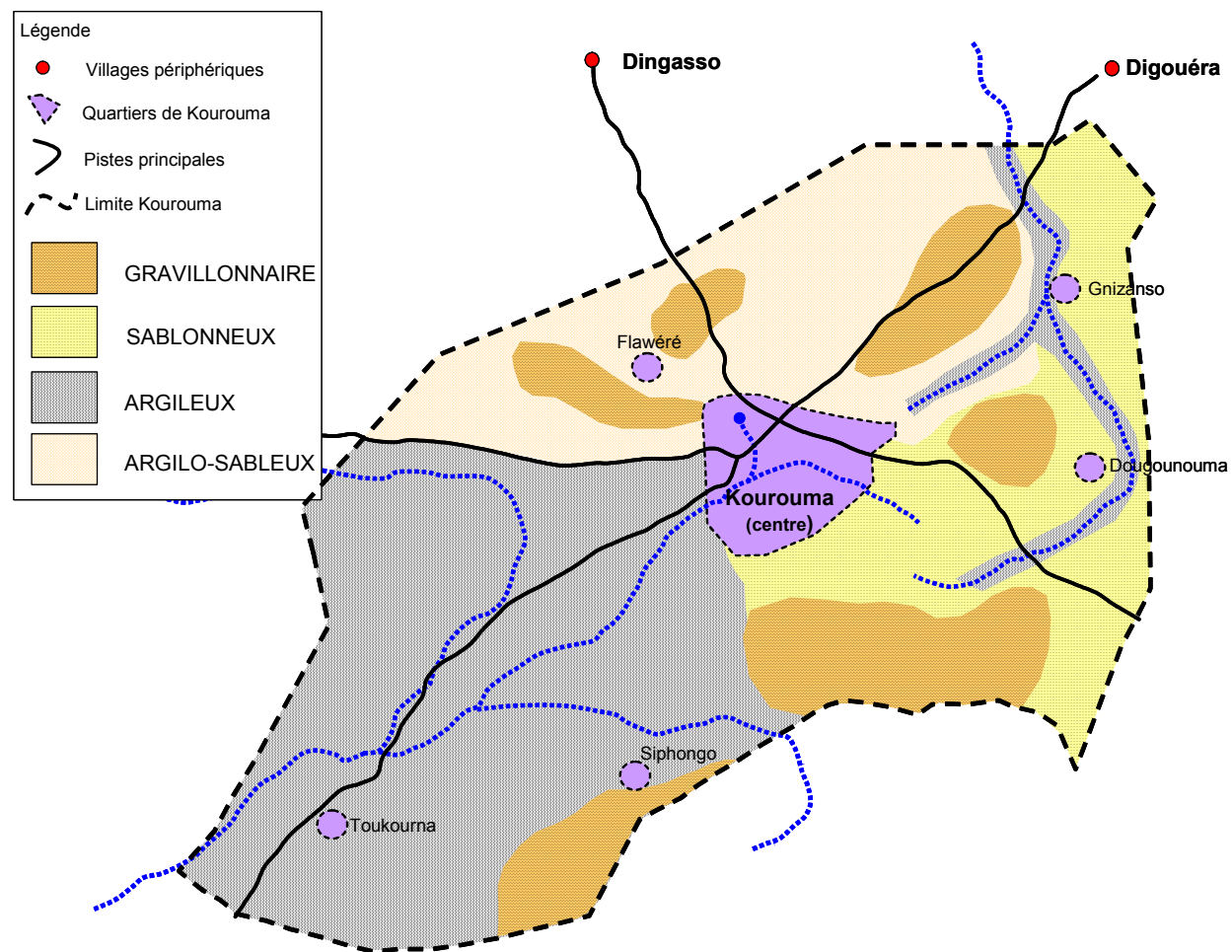


Figure 2 : Cartographie à dire de producteurs des principales familles de sol de Kourouma

### *1.5.2. Les savoirs locaux des producteurs sur la fumure organique*

A Koumbia et à Kourouma, les producteurs distinguent les mêmes grandes catégories de fumures organiques (Tableau V et Tableau VI) :

- les « déchets animaux », eux-mêmes subdivisés en deux sous-catégories ; selon les espèces animales (généralement décrites par les agriculteurs) et selon les saisons (point de vue dominant chez les éleveurs) ;
- les « ordures ménagères » ;
- et enfin plus rarement cités, les « pailles et résidus de cultures enfouis au champ ».

Les deux principales variables de fonctionnalité exprimées par les producteurs sont la durée d'effet ou rémanence (en années) et surtout l'intensité de l'effet de la fumure sur la culture. Il affecte à chaque type de fumure organique une valeur pour ces deux variables. En revanche, le délai d'effet (immédiat/différé), la spécificité pour telle ou telle culture ou bien pour tel ou tel type de sol ne se sont pas avérées être des variables discriminantes.

S'agissant des variables de risque, il ressort que l'apport de graines d'adventices et la principale variable prise en compte par les producteurs. Sur ce point, la fumure animale produite sur les parcs de bovins (poudrette) et en particulier durant la saison sèche (après la fructification des graminées) sont considérées comme des vecteurs importants de graines de mauvaises herbes et à ce titre sont relativement peu appréciées. Pour certaines fumures, notamment les fumures affectées d'une forte intensité d'effet (fumure de petits ruminants et de volailles) le risque de brûlure des plants, en cas de déficit pluviométrique, est signalé. Mais ce risque est faible.

Ainsi, les paysans effectuent un classement des fumures organiques animales en fonction de leur intensité d'effet (richesse en éléments fertilisant) et du risque d'apport de mauvaises herbes ce qui donne le gradient suivant de la moins appréciée à la plus prisée : fumure d'âne (très pauvre) ; poudrette de parc (vecteur important d'adventices), fumier bovins de fosse (riche et avec peu de graines), fumure de petit ruminants (très riches avec peu de graines), fiente de volaille (très riches et sans graine) et le must du must la fiente de chauve souris (affectée de toutes les vertus mais ayant néanmoins un inconvénient majeur sa rareté). Quantitativement, la fumure de bovins qu'elle soit produite en fosse ou bien en parc est de loin la plus importante.

Les ordures ménagères regroupent des fumures le plus souvent hétérogènes mélangeant tout types de déchets domestiques organiques ou pas, ainsi que les déchets animaux déposés dans la cours d'habitation. Il s'agit des déchets de balayage des cours auxquels s'ajoutent les eaux usées. A Kourouma, c'est une source de matière organique appréciée. Les producteurs lui affectent une intensité et une durée d'effet importante. A Koumbia, en revanche on lui affecte un pouvoir fertilisant très faible. Cette différence peut sans doute s'expliquer par la présence plus fréquente d'animaux dans les cours de Kourouma conduisant à la production d'une fumure organique beaucoup plus riche qu'à Koumbia.

Enfin certains producteurs utilisent la technique du paillage ou de l'épandage de résidus d'égrainage du coton, de l'enfouissement de résidus de culture à la charrue en fin de cycle mais il s'agit de cas très isolés.

Les Tableau V et Tableau VI indiquent pour chaque type de fumure quelques règles et pratiques de production mais aussi d'application des différents types de fumure. Au niveau de la production, on pourra constater à la lecture des tableaux l'existence de modalités bien spécifiques à chaque type de fumure. En revanche, pour l'application il ne semble pas y avoir de règles spécifiques pour telle ou telle fumure que se soit par rapport à la culture, au type de sol, à la dose à l'hectare ou à l'intervalle entre deux épandages.

**Tableau V : Classification des types de fumure organique de Koumbia basée sur les savoirs locaux de 7 producteurs (3 Bwabas, 2 Mossis, 2 Peuls)**

Variables de description	Variables	Paillages et RDC		Ordures ménagères	Déchets animaux								
	Description	Paillage+ce ndre	Enfouisseme nt RDC		Distinction selon les espèces						Distinction selon les saisons		
					Anes	Bovins parc	Bovins Fosse	Petits ruminants	Volailles	Chauve souris	Bovins parc début hivernage	Bovins parc hivernage	Bovins parc saison sèche
Variables de fonctionnalités	Nb de fois cités	2/7	1/7	6/7	2/7	5/7	4/7	4/7	3/7	1/7	1/7	1/7	1/7
	Durée d'effet FO (en années)	1 an	2 ans	1-2 ans	1 an	2-4 ans	3-4 ans	3-4 ans	4-5 ans	nd	1 an	3-4 ans	3-4 ans
	Intensité effet FO : faible (1) ; moyen (2) ; fort (3)	1	2	?	1	2	2-3	3	3+	3++	1	3	2
	Délais effet FO (1ère année, 2ème année)	1ère	1ère	1ère	1ère	2ème	1ère	1ère	1ère	1ère	1ère	1ère	2ème
	Pour quelles cultures en priorité	Pas lié au type de cultures ; plus souvent sur coton pour agriculteurs, sur maïs pour éleveurs											
	Pour quels types de sol en priorité	Tous sol s (sableux dominant)											
Variables de risques	Risque apports d'adventices Faible (1), moyen (2) fort (3)	1	1	1	1	3)	1 - 3 (si mal décomposé )	1	0 (« moulin »)	1	1	1	3
	Risque brûlure des plants en cas d pluie faible (1), moyen (2) fort (3)	1 (cendre)	0	1	0-2	0	0	0	0	0	1	1	1
Règles et pratiques de gestion	Localisation point production (champs, maison)	Champ	Champ	Maison	Maison	Maison Parc peul	Maison	Maison	Maison	Tronc, toitures, grotte	Parc proche maison	Parc proche maison	Parc proche maison
	Fosse, Tas de plein air, parc...	X	X	Tas	Tas	Parc	Fosse	Parc	Poulailler	X	Parc	Parc	Parc
	Dates début remplissage	X	X	Toute année	Toute année	Toute année	Toute année	Toute année	Toute année	X	Toute année	Toute année	Toute année
	Date vidange point de production	Mars Mai paillage champ	X	Fin ss	Fin ss	Fin ss (3/5)	Mars-Mai	Fin ss	Fin ss	So	Avril-mai	Avril-mai	Avril-mai
	Type de litière + mode apport	Paille brousse	RdC maïs	Aucune	Aucune	Aucune	Refus RDC	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
	Type de fumure animale + mode apport	Aucune	Aucune	Aucune	Poudrette asins	Poudrette bovins	Fécès bovins	Fécès PTR	Fiente	Fiente	Poudrette bovins	Poudrette bovins	Poudrette bovins
	Modalité apport eau	so	so	Aucun	Aucun	Aucun	Oui (3/4) modalités diverses	Aucun	Aucun	so	Aucun	Aucun	Aucun
	Quelle dose par champ ? (charrette/champs)	En général localisée (parfois ciblé surtout pour les FO rares et riches)											
	Quel intervalle entre 2 apports (années)	Nd le plus souvent (tous les 3 ou 4 ans)											



**Tableau VI : Classification des types de fumure organique de Kourouma basée sur les savoirs locaux de 5 producteurs (4 Sénoufo, 2 Mossi, 1 Peul)**

Variables de description	Variables	Paillage et RDC	Ordures ménagères	Déchets animaux					
	Description	Graine de coton		Distinction selon les espèces				Distinction selon les saisons	
	Nb de fois cités	1 (restitution)		Bovins parc	Bovins Fosse	Petits ruminants	Fiente volaille (tk ancienne)	Bovins parc hivernage	Bovins parc saison sèche
Variables de fonctionnalités	Durée d'effet FO (en années)	6 ans	4-5 ans Sol + humide + léger	3-6 ans	3-5 ans	3 ans maxi (très riche)	4-5 ans	10 ans	10 ans
	Intensité effet FO : faible (1) ; moyen (2) ; fort (3)	3	3	3	2-3	3	3	3	3
	Délais effet FO (1ère année, 2ème année)	1ère	1ère	1ère	1ère	1ère (si année sèche différé en année 2)	1ère	1ère (moyen), 2ème (fort)	1ère (moyen), 2ème (fort)
	Pour quelles cultures en priorité	Nd	Ma	Mais	Mais	Ma	Nd	Co, Ma, So	Co, Ma, So
	Pour quels types de sol en priorité	Nd	Faagué	Touts types	Faagué (en priorité)	Faague	Nd	Feerdo (gravillon)	Feerdo (gravillon)
Variables de risques	Risque apports d'adventices Faible (1), moyen (2) fort (3)	1	1	3 (surtout si FO de ss) + larves scarabés	1	3	0 (moulin)	1 (avec FO saison pluies)	3 (si FO saison sèche)
	Risque brûlure des plants en cas de mauvaise pluie Faible (1), moyen (2) fort (3)	1	1	1 (3 si dosage trop fort)	1	3 (si pluie faible)	3 si dose trop forte	1	1
Règles et pratiques de gestion	Localisation point production (champs, maison)	Achat usine	Maison	Maison	Maison et Champ	Maison	Maison	Champ et maison	Champ et maison
	Fosse, Tas de plein air, parc...	X	Tas plein air	Parc	Fosse	Parc	Poulailler	Parcage fixe	Parcage mobile
	Dates début remplissage	X	Continue	Continue	Février (janvier, mars)	Toute année	Continue	Hiv	Ss
	Date vidange point de production	X	Mars-mai	Mars-mai	Mars-mai	Janvier	Nd	Fin ss	so
	Type de litière + mode apport	X	Aucune (seccos, cendres...)	Aucune	Refus RDC	Aucune (drèche dolo)	Nd	X	Refus RDC
	Type de fumure animale + mode apport	X	Animaux de la cours d'habitation	Stabulation nocturne (poudrette)	Stabulation nocturne	Fèces PTR	Fiente	Parcage fixe nocturne	Parcage mobile nocturne
	Modalité apport eau	X	Aucun (eaux usées)	Aucun	Variable 'apport, aucun eaux usées)	Aucun	Nd	Aucun	Aucun
	Quelle dose par champ ? (charrette/champs)	Nd	Nd	Nd	Nd	nd	Nd	?	Parcage
	Quel intervalle entre 2 apports (années)	Nd	4-10 ans	3-5 ans	3-5 ans	3 ans	Nd	nd	nd

### 1.5.3. Les modes de production de la fumure organique

#### 1.5.3.1. Résultats de l'inventaire des points de production de FO

L'inventaire des points de production de fumure organique conduit auprès de l'ensemble des GPC et GE des deux villages a fait ressortir les éléments suivants (Tableau VII).

**Tableau VII : Résultats de l'inventaire des points de production de fumure organique**

Variables		Koumbia	Kourouma	Totaux/Moyennes
Nb UP (u) (*)	Unités	567	519	1086
Nb fosses (u)	Unités	86	196	282
Taux équipement	%	15%	38%	26%
Nb fosses/up équipées	Moyenne	1,15	1,05	1,08
	Ecart-type	0,5	0,3	0,4
Année construction	Moyenne	2004	2002	2002
Financement fosse	Personnel	34%	98%	66%
	Projet	66%	2%	34%
Longueur (m)	Moyenne	3,3	4	3,8
	Ecart-type	0,7	2,4	2,1
Largeur (m)	Moyenne	3	2,8	2,9
	Ecart-type	0,6	1,21	1,1
Profondeur (m)	Moyenne	1,3	1,1	1,2
	Ecart-type	0,3	0,4	0,4
Volume (m3)	Moyenne	12	11,7	12
	Ecart-type	4,3	10,3	8,7
Nb charrettes/fosse (u)	Moyenne	12	19	18
	Ecart-type	10	18	17
Cimentée	Oui	69%	3%	36%
	Non	31%	97%	64%
Localisation	Maison	92%	86%	89%
	Champ	8%	14%	11%
Type FO produite	Déchets animaux	28%	6%	17%
	Ordures ménagère	6%	84%	45%
	Les deux	66%	10%	38%

Légende : (\*) d'après Blanchard (2005), Daho (2006)

Le taux d'équipement en fosses à fumure organique (fumier, compost, ordures ménagères) est significativement plus élevé à Kourouma (38%) qu'à Koumbia (15%), mais dans les deux villages les marges de progrès sont possibles. A Kourouma, la majorité des fosses ont été financées par les producteurs eux-mêmes alors qu'à Koumbia 2/3 des fosses ont bénéficié de financements de différents projets. Cette différence a eu plusieurs incidences sur la technique de production de fumure organique. A Koumbia, la technique semble être relativement standardisée selon les recommandations courantes des projets (dimension des fosses homogènes 3x3x1 m3, forte proportion de fosses cimentées, prépondérance de la production de fumier d'étable). En revanche à Kourouma, la variabilité des techniques est plus marquée (des fosses de dimensions variables, une forte propension à valoriser les ordures ménagères). La proportion de fosse cimentées est plus faible ce qui s'explique par l'autofinancement des fosses à Kourouma (à Koumbia les projets ont souvent apporté comme contre-partie en nature 3 sacs de ciment/fosse ce qui peut expliquer la forte proportion de fosses cimentées dans ce village). C'est aussi à Kourouma que des modes de production innovants de fumure ont été observés comme le compostage des tiges de cotonnier à l'image de ce qui est pratiqué au Mali

sud. Les fosses sont de plus grande dimension à Kourouma ainsi que la quantité de fumure organique produite par fosse. A raison de 150 kgFO/charrette, une fosse produirait entre 1,8 et 2,7 t/an ce qui permet en gros de fertiliser ½ ha selon les normes en vigueur. A Kourouma la valorisation de la fumure organique est à tout point de vue meilleure qu'à Koumbia.

Dans les deux situations, la grande majorité des fosses sont installées près du lieu d'habitation et rarement dans les champs (surtout à Koumbia). Il y aurait intérêt à réfléchir au développement de points de production de fumure organique par les techniques de compostage au champ afin de valoriser les quantités importantes de biomasses végétales qui y sont produites (tiges de coton et paille de céréale) tout en minimisant la contrainte de transport.

#### 1.5.3.2. Les modes de production de fumure organique au niveau de l'échantillon des 8 producteurs expérimentateurs

Le Tableau VIII synthétise les données collectées chez les 8 volontaires du thème production améliorée et application raisonnée de la fumure organique, plus les 6 producteurs supplémentaires sur les modalités de production des différents types de fumure organique. L'inventaire des points de production de la fumure organique a révélé l'existence d'un type de fumure organique non citée dans l'étude des savoirs locaux : les fosses compostières.

Pour les ordures ménagères, il s'agit d'une accumulation en tas sans dimension particulière, effectuée tout au long de l'année des ordures ménagères et déjections animales déposées sur la cours du lieu d'habitation. A Kourouma, viennent s'ajouter les eaux usées. Les quantités produites peuvent être importantes jusqu'à 30 charrettes/UP à Kourouma.

La production de poudrette dans les parcs à bovins se fait en général à proximité du lieu d'habitation, dans des parcs clôturés de branchages contenant à 100 bovins. Il s'agit surtout de parcs de garde nocturne donc les apports de fourrages et de litières sont très faibles, ce qui conduit à la production d'une poudrette de qualité médiocre. La quantité produite dépend du nombre de bovins. Comme il s'agit d'un processus de production continue, sachant qu'un UBT produit en moyenne 2,8 kg de fèces MS/24h cela fait environ 500 kg poudrette/UBT/an. Ainsi avec 10 à 15 bovins on peut fertiliser 1 ha/an.

La production de fumure bovine en fosse, que l'on pourra qualifier de fumier, se fait principalement, durant la saison sèche avec les bovins de trait et d'élevage héberger la nuit sous un hangar près du lieu d'habitation. A Kourouma, les fosses sont de plus grande dimension, avec un nombre plus important de bovins, ce qui conduit à une production plus importante de fumure par UP. A Koumbia, il s'agit de fosses cimentées de dimension standardisées (3x3m<sup>2</sup>). Les dépenses de construction sont plus élevées qu'à Kourouma en raison de la maçonnerie. Les litières proviennent des résidus de culture distribués comme fourrage aux bovins pendant la nuit (paille de maïs et de sorgho en priorité). A Kourouma, les bovins sont plus nombreux et souvent mélangés aux ovins et caprins. La vidange de la fosse se fait en fin de saison sèche.

La production de fumure de petits ruminants se fait dans des enclos. Il s'agit d'une simple accumulation de poudrette comme dans le cas des parcs bovins. Les quantités produites sont assez faibles (1 à 6 charrettes/UP/an) mais cependant appréciées du fait du pouvoir fertilisant attribué à ce type de fumure.

La pratique de compostage est relativement nouvelle dans les deux villages. A Kourouma, il s'agit d'essai de compostage des tiges de cotonnier en fosse avec adjonction de fumure animale pour amorcer la décomposition. Les producteurs pensent parvenir à produire du compost durant la saison sèche sans apport d'eau ce qui n'est pas certain. Ce mode de production, nécessitera sans doute les pluies de l'hivernage et la saison sèche N+1 pour parachever la maturation du compost.

**Tableau VIII : Diversité des modalités de production de fumure organique et variantes selon les villages**

Type de production		Ordures ménagères		Parc Bovins		Fosse Bovins		Parc petits ruminants		Fosse Compostière	
Village		Koumbia	Kourouma	Koumbia	Kourouma	Koumbia	Kourouma	Koumbia	Kourouma	Koumbia	Kourouma
Nb UP		5	4	4	8	5	2	2	1	1	4
Localisation du point production		Maison	Maison	Maison	Maison	Maison	Maison	Maison	Maison	Champ	Maison
Caractéristiques du point de production	Génie rural	Tas	Tas	Clôture	Clôture	Fosse cimentée	Fosse avec muret	Clôture	Muret	Fosse non cimentée	Fosse non cimentée
	Longeur (m)	nd	nd	nd	nd	3	3 à 15	nd	nd	3	3 à 6
	Largeur (m)	nd	nd	nd	nd	3	1 à 5	nd	nd	3	2 à 4
	Profondeur (m)	nd	nd	nd	nd	1	0,5 à 1,5	nd	nd	1	1 à 1,5
Type de résidus végétaux utilisés (si possible préciser quantité)	Paille maïs	non	non	non	non	oui	oui	non	non	non	non
	Paille sorgho	non	non	oui	non	oui	oui	non	non	non	oui
	Paille brousse	non	non	non	non	non	oui	non	non	non	non
	Autres	rachis maïs, paille brousse	vieux seccos	non	paille de riz	graines coton	paille de riz	non	drêche dolo	graine coton	tiges coton
Type de fumure animale utilisée	Bovins	non	non	bovins (2-70)	bovins (4-100)	bovins (4-10)	bovins (8-30)	non	non	non	non
	PTR	non	non	non	non	non	ovins/caprins	ovins (13 à 50)	ovins (22)	non	non
	Autres	non	divers cours	non	non	non	non	non	non	non	non
Type d'ordures ménagères utilisées		balayage cours	balayage cours	aucune	aucune	aucune	aucune	aucune	aucune	aucune	aucune
Date début remplissage		continue	continue	continue	continue	saison sèche	saison sèche	continue	continue	récolte N-1	récolte N-1
Date prévisionnelle de vidange		mars-mai	février-mai	février-mai	fin SS	mars-mai	mai	mars-avril	fin ss	mai	mai
Modalité des apports de fumure animale		aucune	divers cours	stabulation nocturne	stabulation nocturne	stabulation nocture	stabulation nocturne	stabulation nocture	stabulation nocture	aucune	collecte
Modalité des apports des résidus végétaux		aucune	aucune	Refus RDC	Refus RDC	Refus RDC	Refus RDC	aucune	aucune	récolte N-1	récolte N-1
Modalité des apports d'eau		non (3/5) oui (2/5)	eaux usées	aucun	aucun	oui	oui	aucun	aucun	aucun	aucun
Quantité de fumure organique prévue (nb de charrettes)		5 à 14	2 à 30	4 à 40	6 à 30	10 à 17	10 à 200	1 à 2	5,5	???	6 à 10
Dépense construction		0	0	0	1600	10000-25000	0	0	0	0	0

#### 1.5.4. Les modes d'application de la fumure organique

En règle général, la destination de la fumure organique est décidée par le chef d'exploitation. Chez les agriculteurs, l'application se fait le plus souvent en fin de saison sèche entre avril et mai. La fumure est transportée en charrette. Elle est effectuée selon 3 principaux plans d'application que nous présentons ci-après (Figure 3) :

- « l'apport programmé », consiste à diviser le champ en parties égales sur lesquelles l'agriculteur prévoit d'apporter une quantité déterminée de fumure selon un programme prévu sur plusieurs années indépendamment des résultats agricoles obtenus sur le champ lors des campagnes précédent ; c'est une modalité assez peu fréquente observée chez des propriétaire de grands troupeaux est disposant d'une quantité importante de fumure ;
- « l'apport localisé » consister à identifier sur le champ des zones ou le sols présente des carence de fertilité, à partir des observations des cultures effectuée durant la campagne, en vue d'une application de fumure limitée dans ces zones ; comme l'indique le schéma, l'agriculteur peut ainsi décider d'appliquer une fumure organique plusieurs années de suite sur la même zone ; il s'agit de la modalité la plus répandue ;
- enfin, certains producteurs qui en général dispose de quantités très limitées de fumure pratique un « apport localisé et ciblé » de la fumure ; le principe est globalement le même que pour l'apport localisé sauf qu'ici l'agriculteur identifie des zones très précises à fertiliser (de l'ordre de la dizaine de m<sup>2</sup>) sur son champ (et parfois matérialise leur emplacement) pour apporter bien ciblé son apport ;

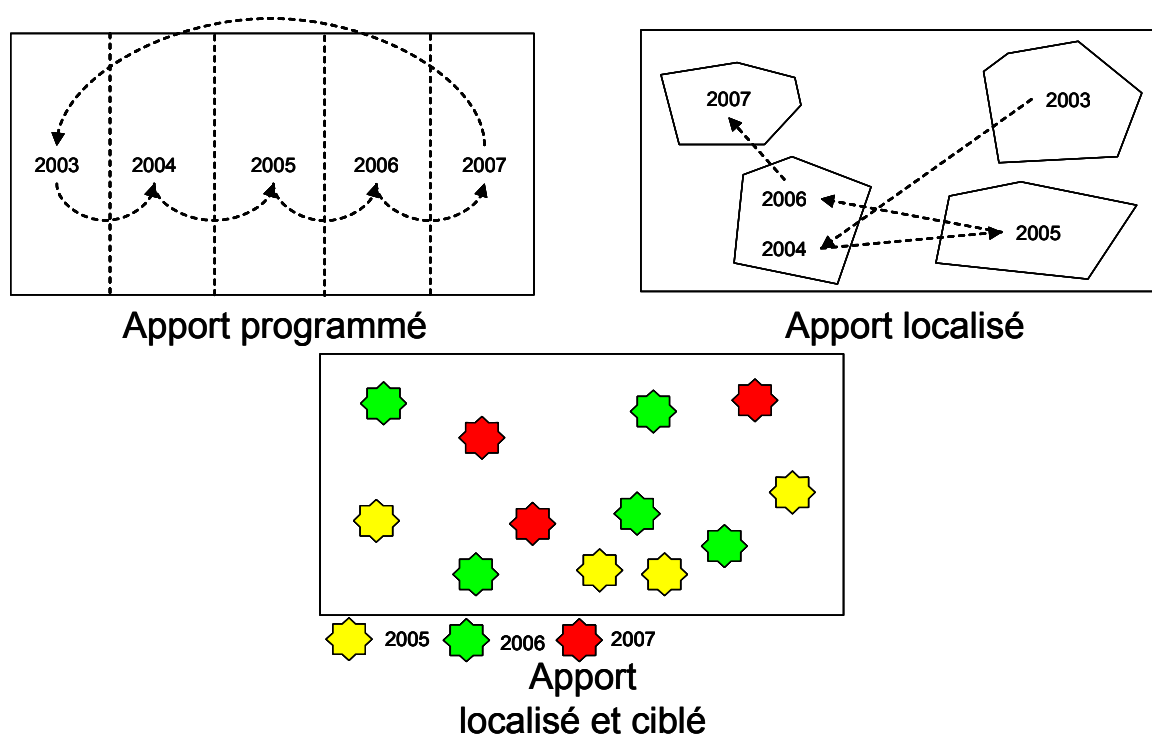


Figure 3 : Schéma des 3 modes d'apports de la fumure organique

Le Tableau IX montre que pour le mode d'application « localisé ciblé » la dose moyenne appliquée à l'hectare est significativement plus faible que pour les deux autres modalités. Mais en réalité, si le calcul de la dose avait pu être fait sur la surface réelle d'épandage, alors la dose de cette modalité aurait été plus élevée (mais l'enquête n'a pas pu déterminer avec exactitude les surfaces d'épandage dans le cas de ce mode d'application).

**Tableau IX : Dose et quantité de fumure organique et mode d'application**

Mode application	Dose moyenne de fumure organique appliquée (2005 à 2007) (kg/ha/an)
Localisé ciblé	590
Programmé	962
Localisé	1 005
Moyenne	691

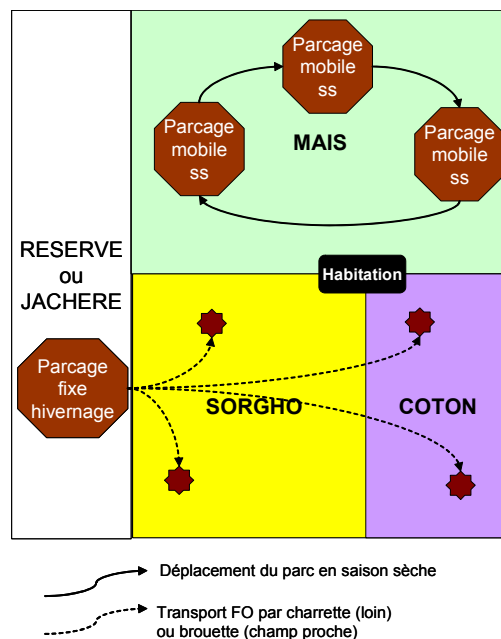
Sur la zone d'épandage, la charrette avance en ligne droite et la fumure est déposée soit d'un bloc, soit par petits tas successifs (2 à 3/charrettes). Le maillage de l'application de la fumure est le suivant :

- intervalle entre 2 tas sur la ligne : en général < 10 m ;
- interligne : en général < 5 m (comptage en billons) ;
- dépôts de 1 à 3 tas/charretée (1 le plus souvent).

Pour un maillage optimal, nous proposons le calcul suivant :

- sachant que l'on recommande 5000 kg de fumure organique/ha tous les 2 ans ;
- sachant qu'en moyenne une charrette transporte 150 kg fumure ;
- il faut compter environ 35 charretées/ha ;
- d'où un intervalle entre 2 tas recommandé de 18 m (soit 20 pas environ) ;
- et un interligne : 18 m (soit 20 billons).

Les éleveurs peuls ont un autre mode d'épandage de la fumure organique (Figure 4 : Schéma du système de parage peul et d'apport de la fumure organique). Notons au préalable que dans les deux villages d'étude, les peuls habitent dans des campements à l'écart de village. Leurs cases sont situées au centre de leurs champs de culture. La nuit, les troupeaux sont parqués à proximité du campement pour des raisons de sécurité. Ils ne s'en éloignent que dans des situations et périodes bien déterminées, lors des pâturages nocturnes, lors de la transhumance, ou bien durant la période de *djamde* (fin de la saison des pluies) lorsque les bergers établissent des campements temporaires sur les hauteurs pour éviter les zones de cultures arrivant à maturité. En saison sèche, après la récolte de leur champ, ils pratiquent le parage mobile nocturne de leur troupeau ce qui permet de déposer des quantités très importantes de fèces (qui néanmoins véhiculent beaucoup de semences d'adventices). En hivernage, le troupeau est parqué la nuit dans une réserve non cultivée proche du lieu d'habitation. La fumure accumulée dans ce parc est transportée sur les champs ou bien vendue. Compte tenu de l'effectif souvent important des troupeaux (10 à 80 bovins parfois +), des surfaces des champs limitées (2 à 5 ha/UP), les quantités de fumure déposées sont très importantes (souvent supérieures à 5 t/ha/an).



**Figure 4 : Schéma du système de parcase peul et d'apport de la fumure organique**

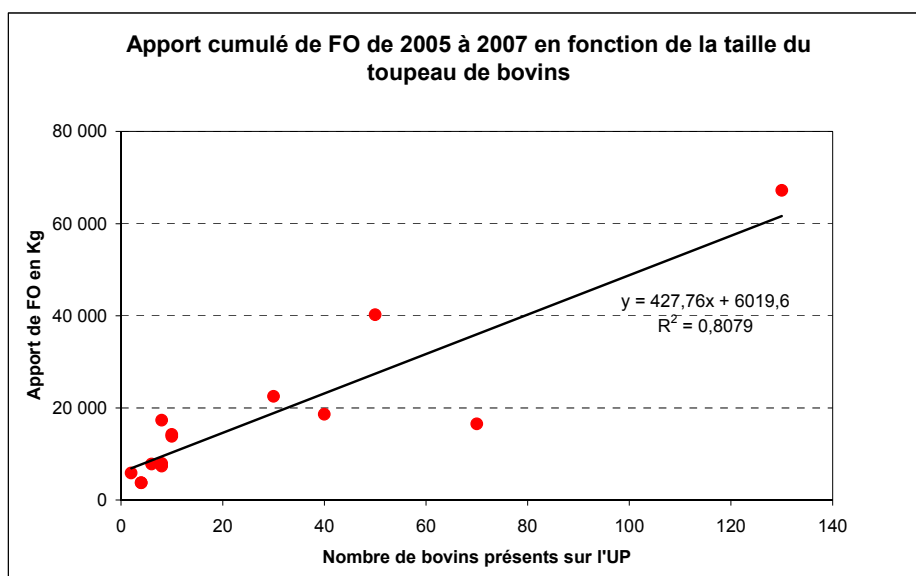
#### *1.5.5. Facteurs déterminants les applications de fumure organique*

Comme l'indique le Tableau X les producteurs modulent les apports de fumure selon la texture du sols. Ainsi, les apports de fumure organique sur les sols sablonneux sont significativement plus importants que sur les sols argileux et gravillonnaires. Notons que les enquêtes sur les pratiques d'application de la fumure organique des paysans de Kourouma n'ont pas permis de vérifier leur propension à apporter d'importante quantité de fumure sur les sols argileux comme ils l'avaient déclaré dans la partie sur les savoirs locaux.

**Tableau X : Fumure organique et type de sols**

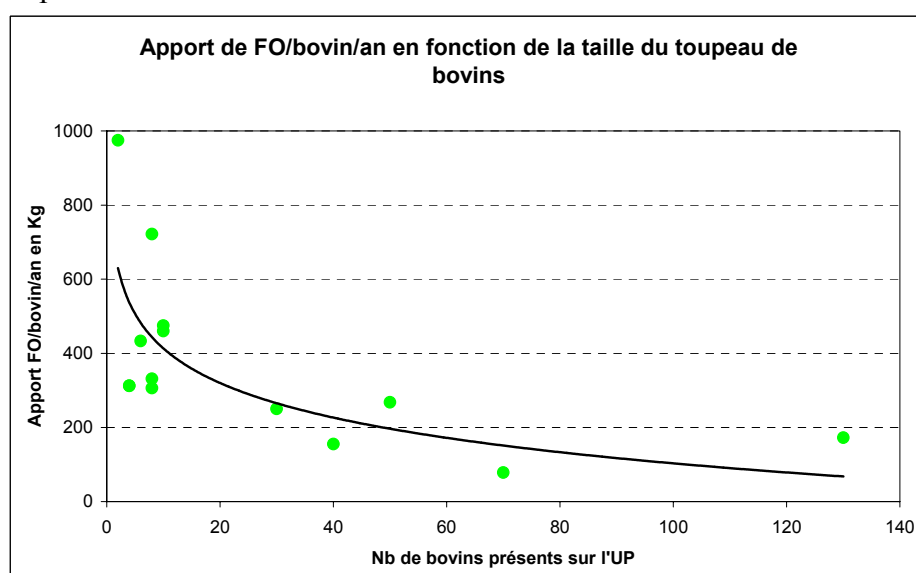
Type de sols	Dose FO 2005 à 2007/ha/an	FO 2005 à 2007 (Kg)	FO 2005 à 2007 (charrettes)
Gravillonnaires	385	3 450	23
Argileux	480	8 060	54
Sablonneux	1 132	14 250	95
Moyenne	691	9 493	63

La Figure 5 indique une corrélation très nette entre la taille du troupeau et l'apport de fumure organique sur les champs de l'UP. Cependant, la quantité moyenne de fumure organique valorisée n'est que de 167 kg/an/UBT soit seulement 17 % de la quantité de fèces produite par bovin. La perte de fumure par dispersion est donc considérable de l'ordre de 83 %. Il y a sur ce point une marge de progrès importante à rechercher pour réduire ces pertes notamment pour la fumure produite sur le lieu de parcase nocturne qui est plus facilement récupérable.



**Figure 5 : Apports cumulés de fumure organique de 2005 à 2007 en fonction de la taille du troupeaux de l'exploitation**

La Figure 6 indique la quantité de fumure organique déposée sur les champs de l'UP par bovin. Elle montre une forte diminution de cette quantité avec l'augmentation de la taille du troupeau. La valorisation de la fumure organique est beaucoup plus efficace dans les troupeaux de taille moyenne, inférieurs à 20 têtes. Au-delà les pertes deviennent très importantes. Ceci s'explique par la pratique de division des troupeaux en lots. Dans les UP possédant un cheptel modeste le troupeau ne constitue qu'un lot gardé la nuit sur l'exploitation en parc ou en étable. En revanche dans les grandes exploitations, le troupeau est divisé en plusieurs lots, la récupération de la fumure organique s'effectue principalement sur la partie du cheptel gardé au parc la nuit sur le lieu d'habitation (bovins de trait, femelle allaitante) ; pour la fraction des bœufs d'élevage qui peut transhumer ou bien être gardée à l'écart la récupération de fumure est très faible.

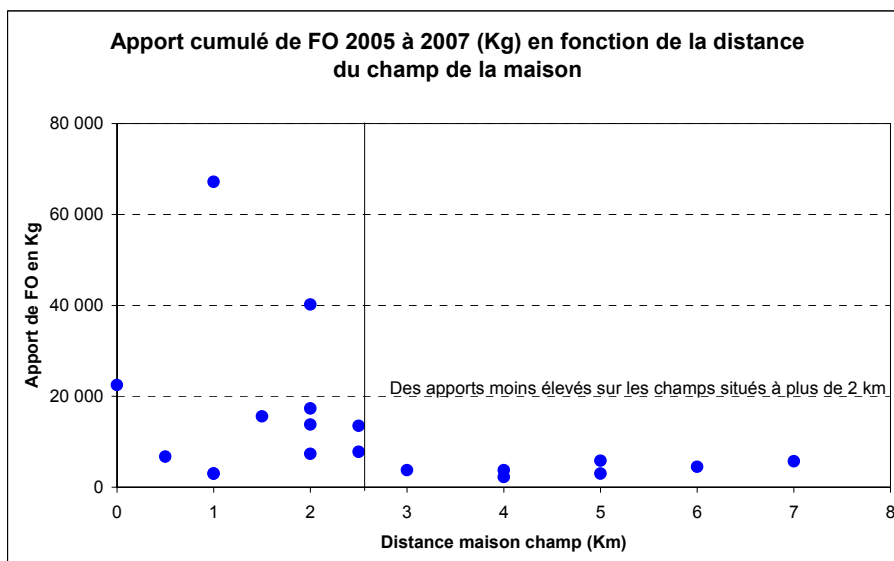


**Figure 6 : Apport de fumure organique par bovin et par an**

L'apport de fumure organique diminue plus le champ est éloigné du lieux de résidence où en se situent les points de production de fumure que ce soit sous forme de déchets animaux (poudrette ou fumier) ou bien d'ordures ménagères (Figure 7). Ceci peut s'expliquer par les



contraintes de temps de transport et par une propension à privilégier l'apport de fumure sur l'auréole des champs proches du village souvent soumis à une mise en culture continue depuis de longues années. Il semblerait qu'au-delà d'une distance de 2 à 2,5 km l'apport de fumure diminue très fortement. Or force est de constater que pour les deux villages qui ont des territoires d'un rayon de l'ordre de 10 à 15 km avoir un champ situé à plus de 2,5 km du lieu d'habitation est une situation très fréquente. Il y a donc un véritable enjeu pour rechercher des solutions techniques et organisationnelles qui permettraient d'augmenter l'apport de fumure organique sur les champs éloignés du lieu d'habitation en évitant la contrainte de transport ; notamment en recherchant des techniques pour produire de la fumure organique sur le champ à partir des biomasses récupérables sur le champ (résidus agricoles, adventices, fumures des troupeaux en divagation...).



**Figure 7 : Apport cumulé de fumure organique de 2005 à 2007 en fonction de la distance entre le lieu d'habitation et de la distance des champs**

#### *1.5.6. La perception paysanne des effets directs et indirectes la fumure organique*

Selon les résultats de l'enquête conduite sur l'échantillon des 14 producteurs (8 expérimentateurs et 6 producteurs complémentaires) il ressort que les effets directs de la fumure organique sur le coton et sur le maïs sont perçus différemment à la levée, au cours du cycle végétatif et à la récolte (Tableau XI).

Selon les producteurs, l'apport de fumure organique favoriserait la levée et améliorerait la croissance de la plante dès les premiers stades. A ce stade, la spécificité de l'effet de la fumure organique par rapport à la fumure minérale se constaterait sur la couleur des plantules (plus vertes).

Au cours du cycle végétatif, l'apport de fumure organique favoriserait pour les deux cultures la croissance des plants (des tiges et des feuilles plus larges et plus vertes) et favoriserait la résistance des cultures à la sécheresse en cas d'interruption des pluies (via une meilleure rétention de l'eau au niveau du sol).

L'effet de la fumure organique est surtout perçu à travers l'augmentation de la production et des rendements à la récolte. Pour le coton les paysans l'observent par des capsules plus grosses et plus nombreuses par plant et pour le maïs par des épis plus gros. Certains vont plus loin en avançant des critères qualitatifs sur la fibre du coton (couleur, longueur) et le goût du maïs...

Enfin, pour les paysans l'association de la fumure organique et minérale permet non seulement d'augmenter les rendements mais aussi de réduire les dépenses en engrais minéraux.

**Tableau XI : Effets comparés de la fumure organique et de la fumure minérale sur le coton et le maïs (les chiffres entre parenthèse indiquent le nombre de fois où l'item a été cité)**

Effet	Cultures	A la levée	Au cours du cycle végétatif	A la récolte
Quel est l'effet direct de la FO sur la culture ?	Coton	Levée meilleure (2) Plantules + grosses (2) Feuilles + larges (2)	Feuilles + vertes (3) Tiges + grosses (3) Croissance + rapide (2) Feuilles + larges (2) Rétention d'eau meilleure (1)	Capsules + grosses (6) Capsules + nombreuses (4) Rendement + élevé (3) Fibre + blanche (1) Fibre + longue (1)
	Maïs	Levée meilleure (4) Plantules + grosses (2)	Croissance + rapide (4) Feuilles + vertes (4) Tiges + grosses (3) Feuilles + larges (1) Rétention d'eau meilleure (1)	Epis + gros (8) Rendement + élevé (3) 2 épis/pieds (2) Goût meilleur (1)
Quel est l'effet spécifique de la FO par rapport à la FM ?	Coton	Levée meilleure (1) Plantules + vertes (1)	Croissance + rapide (5) Feuilles vertes longtemps (3) Feuilles + vertes (3) Feuilles + larges (2) Résistance au sec + (2) Plants + hauts (2) Capsulaison + précoce (1)	Capsules + nombreuses (3) Rendement meilleur (2) Capsules + grosses (1) Fibre + longue (1)
	Maïs	Plantules + vertes (1)	Croissance + rapide (5) Feuilles vertes longtemps (5) Résistance au sec + (2)	Epis + gros (4) Rendement + élevé (2) 2 épis/pieds (1)
Quel est l'effet conjugué de FO+FM ?	Coton	x	Croissance meilleure (2)	Rendement + élevé (8) Réduction coût FM (2) Capsules + nombreuses (2) Sans effet sur coût FM (1)
	Maïs	x	Feuillage + abondant (1)	Rendement + élevé (7) 2 épis/pieds (2) Réduction coût FM (2) 3 épis/pieds (1) Epis + gros (1)

D'autres effets de la fumure organique ont été cités par les producteurs :

1) On peut citer d'abord les risques d'application de la fumure organique sur une culture :

- risques d'apport de graines d'adventices lorsque la fumure organique est mal décomposée ;
- risque de brûlure des plants en cas de dosage excessif combiné à un manque de pluie en début d'hivernage.

2) Des effets différents selon le type de sol :

- sol argileux : la fumure organique le rendrait plus facile à travailler ;
- sol sableux : la fumure organique permet d'augmenter le rendement.

3) une augmentation du travail sur l'UP lié à la fabrication et/ou à au transport de la FO :

- environ 30% des producteurs estiment que l'utilisation de la FO augmente un peu le travail, et 70% estime qu'elle l'augmente beaucoup ;
- notamment au niveau du transport de la fumure (le plus souvent cité), du transport de la litière, plus rarement pour la construction de la fosses, ou encore plus rarement pour l'augmentation des travaux de désherbage, ou bien encore les corvées d'eau.

4) enfin, la fumure organique permet de faire des économies d'environ 1 sac de NPK de 50 kg en moyenne par rapport à la pratique habituelle ; pour l'urée, les réponses sont plus variables.

## 1.6. ETAPE 3 : COLLECTE DE SAVOIRS ACTIONNABLES

### 1.6.1. L'échange intervillageois de Dentiola (Mali)

Un échange a été organisé en 2006 avec le village de Dentiola situé dans le vieux bassin cotonnier du Mali sud dans la région de Koutiala. Ce village se caractérise par une pression anthropique très élevée et les producteurs y ont développé une intégration de l'agriculture et de l'élevage très poussée (Sangaré et *al.*, 2006). Quatre producteurs de Koumbia et de Kourouma ont participé à cet échange (Traoré et *al.*, 2006). Les visites d'exploitations ont porté principalement sur la gestion de la fertilité et la gestion de l'affouragement des ruminants en saison sèche. Les producteurs ont découvert des pratiques de valorisation de la fumure organique originales comme :

*Le parage amélioré* (apport de litière composée de tiges de cotonnier et de refus de pailles de céréales) ; cette technique permet à un agriculteur possédant un troupeau de 50 bovins de produire 150 charrettes de fumure organique par an ce qui fait environ 450 kg/an ce qui est plus que les 166 kg/an produits par les producteurs de Koumbia et Kourouma) ;

*Le compostage des tiges de cotonnier* ; les tiges de cotonnier (produite l'année n) sont entassées en fin de saison sèche dans une fosse de grande dimension (5 x 5 x 2 m<sup>3</sup> et parfois davantage) installée en bordure de champ, on y ajoute quelques charrettes de fumure animale pour amorcée avec les pluies (de l'année n+1) la décomposition de la biomasse végétale et en fin d'hivernage n+1 la fosse est recouverte de terre et de branchage pour toute la durée de la saison sèche laissant ainsi la maturation du compost se poursuivre, la fosse est ensuite vidée et son contenu appliqué sur les champs pour la campagne n+2.

Lors de cette visite les producteurs ont également fait les deux constats suivants :

- le temps de présence des animaux sur le village influe sur la production de fumure organique. Il faut pouvoir alimenter les animaux afin de les maintenir sur le territoire villageois, d'où l'intérêt de constituer d'important stock fourrager pour la fin de la saison sèche ;
- les ordures ménagères constituent une matière première intéressante pour produire de la fumure organique moyennant quelques dispositions assez simples pour optimiser leur transformation en fumure (accumulation en fosse et non en tas, évacuation des eaux usées dans la fosse, collecte systématique dans les cours privées et sur les lieux publics...).

### 1.6.2. La formation des expérimentateurs et des membres des CCV

A la demande des CCV, une formation sur les principes et les techniques d'utilisation de la fumure organique a été dispensée aux producteurs expérimentateurs mais également à d'autres producteurs du CCV intéressés par ce type d'information.

Il s'agit d'une formation de courte durée (2 h), traduite en Dioula, effectuée en salle. Elle est basée sur les documents de Berger (1996), **Doc SNV et IER (Compostage)**. Le plan du cours figure en Annexe 1.

**Taux de participation aux formations... ? Efficacité et complémentarité/échanges ?**

#### **1.7. ÉTAPE 4 : ETUDE DE FAISABILITE DE L'EXPERIMENTATION**

Comment on été choisi les objectifs des expérimentations

A partir des résultats de l'étape 2 (Diagnostic et formulation du problème) et de l'étape 3 (Collecte de savoirs actionnables) les partenaires de TERIA ont élaboré les protocoles des expérimentations et surtout dans un premier temps ont précisé leurs objectifs spécifiques.

- *Objectifs pour l'expérimentation sur la production* : augmenter la production de fumure organique, améliorer la qualité de la fumure, développer la production de fumure organique au champ par la technique du compostage.
- *Objectif pour l'application de la fumure organique* : proposer une technique d'application raisonnée de la fumure, mesurer l'effet de la technique sur les rendements du maïs et du coton.

##### *1.7.1. Protocole de production améliorée de fumure organique*

*Echantillonnage des producteurs* : Au départ, les 4 producteurs volontaires pour le thème. Par la suite, le CCV ayant constaté un engouement évident des producteurs pour cette expérimentation a ajouté une liste complémentaire de 5 producteurs/village. Au total, 18 producteurs ont participé à l'expérimentation

*Phase de mise en place des fosses*. Pour l'expérimentation, le producteur choisi le type de fosse qui correspond le plus à ses besoins (maison/champ, 3x3 ou 5x5) et le type de fumure qu'il souhaite produire (fumier ou compost) et il s'engage à fournir le travail d'excavation et de maçonnerie. De son côté, les scientifiques apportent les conseils techniques et 3 sacs de ciment par fosse. La construction des fosses ainsi que la mise en route de la production de fumure organique ont été suivis régulièrement.

*Phase de suivi de la production et de proposition*. Le suivi de la production a démarré dès la saison des pluies 2007 pour les producteurs ayant choisi de démarrer rapidement la production. Mais cette phase devrait surtout se dérouler durant la saison sèche 2007/2008 pour la plupart des fosses (suivi de la technique de production, mesure des quantité de biomasses mise en fosse, quantité de fumure produite, analyse de la composition chimique).

##### *1.7.2. Protocole d'application raisonnée de la fumure organique*

*Echantillonnage des producteurs* : 4 producteur/village x 2 village ; identifiés par le CCV selon les critères prédéterminés dans le cahier des charges.

*Choix de la parcelle et de la culture* : le producteur propose une parcelle et une culture de son choix.

*Plan expérimental* : division de la parcelle en 1 partie test (application de FO) et 1 partie témoin (pas de FO) ; chaque partie mesure environ 50 m x 50 m.

*Marquage des points d'application de FO* : le producteur a marqué à la fin de l'hivernage 2006, 10 points sur la partie test sur lesquels seront appliqués la fumure organique avant la campagne 2007 (les critères de choix du producteur sont notés) ; sur chaque point il s'engage à déverser 1 charrette de FO ce qui représente environ 10 x 125 kg = 1 250 kg de FO pour la parcelle test (soit environ 5 t/ha de FO).

*Phase de suivi* : chaque parcelle a fait l'objet d'un suivi d'un technicien du Cirades secondé par des producteurs (1/village), les propriétaires des champs s'étaient aussi engagés à participer au suivi et à organiser des visites commentées de son champs :

- 1) de l'itinéraire technique en distinguant la partie test de la partie témoin (sol, culture, apport de FO, préparation du sol, semis, herbicidage, désherbage, apport engrais minéraux, sarclage, buttage, traitements ;

- 2) d'un état de la culture observés sur 5 placettes/parcelle de 12 m<sup>2</sup> chacune (5 sur la parties test et 5 sur la partie témoin), sur lesquelles ont été noté à 7 dates répartie entre le labour et la récolte : l'enherbement (note de 1 à 9), le nombre de poquets/m, la hauteur des plants, l'état de la floraison (0, 25, 50, 75, 100%), l'état de l'épiaison (0, 25, 50, 75, 100%) :
- 3) une mesure du rendement grain (coton graine) et paille (tige de cotonnier) sur chaque placette et par agrégation par parcelle.

### **1.8. ETAPE 5 : MISE EN ŒUVRE DE L'EXPERIMENTATION**

#### *1.8.1. Essai de production améliorée de fumure organique*

La construction des fosses a débuté en mars 2007. Le Tableau XII fait le point sur l'installation des 18 fosses 10 mois après le démarrage de l'expérimentation. Le taux de réalisation des fosses à cette date est de 78%. Les 4 producteurs qui n'ont pas pu construire leur fosse durant cette période prévoient de le faire durant la saison sèche. 44 % des producteurs ont, ou prévoient, de construire une fosse au champ car il possède déjà une fosse sur le lieu d'habitation. 55 % des producteurs envisagent de produire une fumure organique par la technique du compostage des tiges de cotonniers (quelques uns ont même débuté cette production avec les résidus de coton de la campagne 2006/07)

**Tableau XII : Bilan de la mise en place des fosses à la fin de l'année 2007**

Village	Nom	Localisation fosse	Dimension de la fosse	Dépenses (Fcfa)	Type de fumure envisagée	Matière première FO	Fosse réalisée (1 ou 0)	Date mise en route
Koumbia	Boni BONKIAN	Champ	5 x 5 x 1	?	Compostage	tiges de coton + cendres	1	ss 2007/08
Koumbia	Boyou BOGNINI	Champ	5 x 5 x 1	10 000	Compostage	tiges de coton + cendres + fécès bovins hivernage	0	?
Koumbia	Dofinita BONKIAN	Champ	5 x 5 x 1	?	Compostage	tiges de coton + cendres	1	ss 2007/08
Koumbia	Oumarou SAWADOGO	Maison	3 x 3 x 1	?	Fumier	RDC + fécès bovins	1	avr-07
Koumbia	Arouna SAWADOGO	Maison	3 x 3 x 1	?	Fumier	fécès bovins + RdC	1	avr-07
Koumbia	Brigui LY	Maison	3 x 3 x 1	?	Fumier	OM + fécès bovins + RDC	1	avr-07
Koumbia	Karim BONKIAN	Champ	5 x 5 x 1	?	Compostage	tiges cotonnier	1	ss 2007/08
Koumbia	Dofinita BOGNINI	Champ	5 x 3 x 1,5	25 000	Compostage	tiges cotonnier + fécès animaux	1	mai-07
Koumbia	Marcel BAYE	Champ	4 x 2 x 1	?	Compostage	tiges cotonnier	0	?
Kourouma	Songboro TRAORE	Maison	3 x 3 x 1	?	Fumier	OM + fécès bovins + RDC	0	?
Kourouma	Nianzé Issa TRAORE	Champ	3 x 3 x 1	?	Compostage	tiges cotonnier + fécès animaux	1	mai-07
Kourouma	Daouda OUATTARA	Maison	3 x 5 x 1	?	Compostage	tiges de cotonnier	1	mai-07
Kourouma	Karim BARRO	Champ	3 x 5 x 1	?	Compostage	tiges cotonnier et pailles maïs	1	ss 2007/08
Kourouma	Bakary TRAORE	Maison	4 x 4 x 1	?	Fumier	OM + rafles maïs + fécès bovins	1	avr-07
Kourouma	Tianzé KONATE	maison	4 x 4 x 2	?	Compostage	pailles et rafles maïs + tiges cotonnier	1	mai-07
Kourouma	Dramane TRAORE	Maison	4 x 3 x 1	?	Fumier	OM + fécès bovins + RDC	1	ss 2007/08
Kourouma	Lassina G TRAORE	Maison	3 x 3 x 1	?	Fumier	OM + fécès bovins + RDC + tiges cotonnier	1	mai-07
Kourouma	Adama DEMBELE	Maison	4 x 4 x 1	?	Fumier	OM + fécès bovins + RDC + tiges cotonnier	0	?

Le Tableau XIII indique les coûts de construction d'une fosse en fonction de sa dimension. TERIA recommande la construction d'un muret sur 2 rangées de brique pour consolider la fosse et éviter son complément rapide par l'effondrement des bords (NB : il faut compter 40 briques (40x15x15) par sac de ciment).

**Tableau XIII : Devis pour la construction d'une fosse**

Matériaux	Fosse 3 x 3 x 1,5 m3	Fosse 5 x 5 x 1,5 m3
Nb sacs ciment (u)	3	5
Nb briques (u)	60	100
Dépenses (Fcfa)		
Main d'œuvre d'excavation	15 000	25 000
Main d'œuvre de maçonnerie	2 000	3 000
Coût du ciment	15 000	25 000
Total (Fcfa)	32 000	53 000

Pour le compostage des tiges de cotonnier, TERIA propose deux modalités de production (Annexe 2) :

- Le compostage classique (production de compost en 18 mois sans apport d'eau, sans ajout d'activateurs biologique, sans manipulation/concassage/retournement de la biomasse ; une technique lente mais bien adaptée pour une fosse installée au champ et éloignée d'un point d'eau ;
- Le compostage accéléré (production de compost en 2 mois avec apport d'eau à raison d'un fût par semaine, adjonction d'un activateur biologique, concassage et retournement de la biomasse) ; une technique de production très rapide, mais coûteuse en travail et en argent (6000 Fcfa/sac de compost+) et nécessitant un point d'eau à proximité (donc a priori plus adapté pour des fosses sur le lieu d'habitation).

Les deux techniques seront proposées et discutée avec les producteurs. Leur mise en œuvre effective sera suivie durant la saison sèche 2007/2008.

### *1.8.2. Essai d'application raisonnée de la fumure organique*

#### **Les critères de positionnement des points d'application de la fumure.**

Nom et Prénom	Critère 1 :	Critère 2 :	Critère 3 :	Critère 4 :	Critère 5 :	Critère 6 :	Critère 7 :	Critère 8 :
<b>Total</b>								

### *1.8.3. Résultats sur les parcelles de maïs*

*L'itinéraire technique du maïs.* Bien que les bases de l'itinéraire technique du maïs soit le même d'un producteur à l'autre (Tableau XIV), chaque producteur présente de très nettes spécificités individuelles. Les producteurs ont apporté de la fumure organique conformément au protocole soit sous forme de « déchet animaux » (4/6) ou bien « d'ordures ménagères » (2/6), sachant que ces dernières incorporent une part importante de fèces. A Kourouma, les producteurs ont semé plus tôt (20/6 contre 27/6 à Koumbia) grâce à un démarrage normal de la saison des pluies. Les semis ont été effectués sur des sols sableux et sablo-gravillonnaires à Koumbia, sur des sols argileux et sablo-argileux à Kourouma. Concernant l'application d'herbicides, la moitié des producteurs ont appliqué un herbicide total + un herbicide spécifique, 2/6 un herbicide spécifique et le dernier un herbicide total. En général, l'application a été faite le jour du semis (qq jours avant ou le lendemain). Une application de NPK a été faite sur l'ensemble des parcelles maïs selon des modalités différentes. Une seule

parcelle n'a pas reçu d'urée. Sur 50% des parcelles, l'agriculteur a appliqué le NPK au sarclage puis l'urée au moment du buttage. Sur 50% des parcelles le NPK et l'urée ont été apportés à la même date au moment du buttage ce qui fait une application tardive de l'engrais (40 à 60 jas<sup>1</sup>) par rapport aux recommandations usuelles. Le sarclage et le désherbage ont été réalisés 30 à 40 jas ce qui est relativement tardif (les recommandations usuelles sont un premier sarclage précoce environ 20 jas). Le buttage a été réalisé 40 à 60 jas.

---

<sup>1</sup> Jas : jours après semis

**Tableau XIV : ITK parcelles Maïs**

Village	Village	Koumbia		Koumbia		Koumbia		Kourouma		Kourouma		Kourouma	
Nom	Nom	BOGNINI		BONKIAN		SAWADOGO		TRAORE		OUATTARA		TRAORE	
Prénom	Prénom	Sékou		Dofinita		Oumarou		G Issa		Daouda		Songboro F	
Parcelle	Parcelle	Test	Témoin	Test	Témoin	Test	Témoin	Test	Témoin	Test	Témoin	Test	Témoin
Sol	Texture	GS	GS	G	G	S	S	S	S	A	A	A	A
FO	Nb charrttes	10	0	10	0	10	0	10	0	6	0	22	0
	Type	DA	x	DA	x	OM	x	DA	x	DA	x	OM	x
Préparation sol	Modalité	labour	labour	labour	labour	labour	labour	labour	labour	labour	labour	labour	labour
	Date	23/6	23/6	19/6	24/6	26/6	27/6	16/6	15/6	25/5	25/5	16/6	16/6
Semis	Semoir	manuel	manuel	manuel	manuel	manuel	manuel	français	français	français	français	local	local
	Date	27/6	27/6	22/6	25/6	30/6	30/6	17/6	16/6	25/5	25/5	18/6	18/6
Semis	Date resemis	4/7	4/7	X	X	X	X	5/7	5/7	8/6	8/6	X	X
Herbicide total	Nom	Touchdown	Touchdown	X	X	Touchdown	Touchdown	Touchdown	Touchdown	X	X	Roundup	Roundup
	Date	28/7	28/7	X	x	23/6	23/6	18/6	17/6	X	X	23/6	23/6
Herbicide sélectif	Nom	Atralm	Atralm	Agrazine	Agrazine	X	X	Altrazine	Altrazine	Agrazine	Agrazine	Atralm	Atralm
	Date	28/7	28/7	23/6	26/6	x	X	18/6	17/6	1/6	1/6	13/8	13/8
NPK	Date	28/7	28/7	3/8	3/8	16/8	16/8	15/7	14/7	25/7	25/7	29/7	29/7
	Quantité kg	25	25	25	25	20	20	14	150	8	6	100	100
Urée	Date	7/8	7/8			16/8	16/8	12/8	12/8	25/7	25/7	29/7	29/7
	Quantité kg	12	12			10	10	10	10	6	6	50	50
Sarclage	Date	27/7	27/7	29/7	29/7	10/8	10/8	14/7	14/7	27/6	28/6	x	x
Désherbage manuel	Date	27/7	27/7	29/7	29/7	10/8	10/8	16/7	16/7	15/6	15/6	28/7	x
Buttage	Date	7/8	7/8	7/8	7/8	16/8	19/8	16/8	16/8	25/7	25/7	29/7	29/7
Trait. insecticides	Nb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Note enherbement	Note 1 à 9	2,4	2,9	2,3	2,5	2,3	2,2	2,4	2,8	3,6	4,1	2,0	2,3
Densité	Pieds/ha	18 833	22 722	20 111	22 833	25 944	24 958	26 500	27 111	27 889	25 833	26 167	23 000
Hauteurs des plants (cm)	Au 15/7	16,64	14,56	17,12	12,64	5,04	4,04	29,6	24	109,84	60,2	42,8	36
Rendement	Grain kg/ha	1 983,3	2 116,7	2 400,0	1 383,3	1 671,7	1 181,7	5 133,3	3 850,0	2 650,0	1 550,0	4 533,3	3 633,3
	Paille kg/ha	3 188,2	3 018,3	2 630,0	2 973,9	2 025,3	1 756,6	2 856,8	2 606,4	1 239,1	812,8	3 774,5	3 450,0



*Effets de la fumure organique sur les parcelles de maïs.* Le Tableau XV indique l'effet de la fumure organique sur plusieurs variables de l'itinéraire technique du maïs. Les rendements grain sont plus élevés sur les zones traitées à la fumure organique (Figure 8), une différence de l'ordre de +25% en moyenne par rapport au témoin sans apport. Ce résultat est indépendant du mode de conduite du maïs et de la diversité des modalités décrites plus haut. Le rendement grain a été beaucoup plus élevé à Kourouma (3,6t /ha) qu'à Koumbia (1,8 t/ha) en raison d'un scénario pluviométrique défavorable à Koumbia en 2007 (installation tardive des pluies, déficit pluviométrique global). Néanmoins dans les deux situations les rendements sur les parties du champ ayant reçu de la fumure organique ont eu un rendement supérieur.

**Comment expliquer les résultats de la parcelles de Bognini ??? Absence d'effet de la FO.**

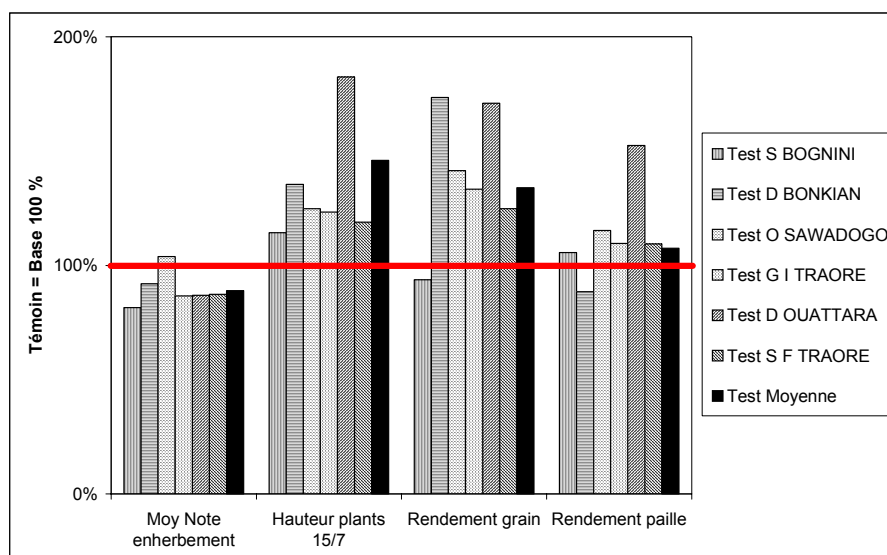
Partie test sur un sol gravillonnaire avec roche affleurante

Partie témoin sur un sol plus profond

Dès la première partie du cycle, les plants de maïs ont été plus développés sur les parties ayant reçu de la fumure organique (cf hauteur des plants en juillet dans le Tableau XV). A la récolte, le rendement paille entre la partie test et la partie témoin des parcelles n'est pas significativement différente. Enfin, l'enherbement moyen sur les deux traitements test et témoin n'est pas significativement différent ce qui tend à montrer que la fumure organique n'est pas systématiquement un vecteur d'adventice. En définitive on peut conclure que l'application de fumure organique a eu un effet positif très significatif sur les parcelles de maïs, en particulier sur le rendement grain, quelles que soit les conditions pluviométrique et les modalités des itinéraires techniques.

**Tableau XV : Effets de la fumure organique sur les adventices, la hauteurs des plants en début de cycle, les rendements grain et paille du maïs**

Maïs	Note enherbement (échelle 1 à 9)		Hauteur plants au 15/7 (cm)		Rendement grain (kg/ha)				Rendement paille (kg/ha)			
Producteurs	Test	Témoin	Test	Témoin	Test		Témoin		Test		Témoin	
Moy et ET	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET
S BOGNINI	2,4	2,9	16,6	14,6	1 983,3	945	2 116,7	502	3 188,2	1383	3 018,3	890
D BONKIAN	2,3	2,5	17,1	12,6	2 400,0	802	1 383,3	419	2 630,0	588	2 973,9	1035
O SAWADOGO	2,3	2,2	5,0	4,0	1 671,8	774	1 181,7	349	2 025,3	528	1 756,6	405
G I TRAORE	2,4	2,8	29,6	24,0	5 133,3	853	3 850,0	815	2 856,8	1076	2 606,4	1065
D OUATTARA	3,6	4,1	109,8	60,2	2 650,0	881	1 550,0	692	1 239,1	495	812,8	681
S F TRAORE	2,0	2,3	42,8	36,0	4 533,3	473	3 633,3	588	3 774,5	274	3 450,0	763
Moyenne	2,5	2,8	36,8	25,2	3 061,9	788	2 285,8	561	2 619,0	724	2 436,3	807



**Figure 8 : Comparaison Témoin (base 100%)/Témoin pour la moyenne de l'enherbement, la hauteur des plants au 15/7, le rendement grain et le rendement paille pour le maïs**

#### 1.8.4. Résultats sur les parcelles de coton

*L'itinéraire technique du coton.* Comme pour le maïs, les bases de l'itinéraire technique sont les mêmes d'un producteur à l'autre (Tableau XVI), mais les deux producteurs présentent des spécificités individuelles.

**Tableau XVI : ITK parcelles coton**

Village	Village	Koumbia		Kourouma	
Nom	Nom	BONKIAN		BARRO	
Prénom	Prénom	Boni		Karim	
Parcelle	Parcelle	Test	Témoin	Test	Témoin
Sol	Texture	GS	GS	A	A
FO	Nb charrttes	10		15	
	Type	DA		DA/OM	
Préparation sol	Modalité	labour	labour	labour	labour
	Date	24/6	24/6	8/6	8/6
Semis	Semoir	manuel	manuel	français	français
	Date	25/6	25/6	12/6	12/6
	Date resemis	6/7	6/7	27/6	27/6
Herbicide total	Nom	Touchdown	Touchdown		
	Date	27/6	27/6		
Herbicide sélectif	Nom	Herbicoton	Herbicoton	Califort	Califort
	Date	27/6	27/6	15/6	15/6
NPK	Date	31/7	31/7	27/6	27/6
	Quantité	6	6	12	12
Urée	Date	31/7	31/7		
	Quantité	4	4		
Sarclage	Date	30/7	30/7	5/7	5/7
Désherbage manuel	Date	1/8	1/8	7/8	7/8
Buttage	Date	1/8	1/8	19/8	21/8
Traitements insecticides	Nombre	4	4	3	3
Note enherbement	Note 1 à 9	2,7	2,4	2,4	3,4
Densité	Pieds/ha	28 333	28 111	24 444	24 167
Hauteurs des plants (cm)	Au 15/7	6,56	8,24	30,2	19

Rendement	Coton graine	1 041,7	1 041,7	2 316,7	1 416,7
	Tige	1 625,0	1 250,0	6 450,0	2 883,3

Les producteurs ont apporté de la fumure organique conformément au protocole sous forme de « déchet animaux » ou bien « d'ordures ménagères » combinée à des « déchet animaux ». A Kourouma, le semis a été semé plus tôt qu'à Koumbia (12/6 contre 25/6) grâce à un démarrage normal de la saison des pluies. Les semis ont été effectués sur un sols sablo-gravillonnaires à Koumbia, sur un sol argileux à Kourouma. A Koumbia, le producteur a appliqué un herbicide total + un herbicide spécifique, tandis qu'à Kourouma le producteur s'est limité à l'application d'un herbicide spécifique (la parcelle étant peu enherbé au moment du semis précoce). L'application des herbicides a été faite 2 à 3 jas. Les deux producteurs ont appliqué du NPK, le producteur de Kourouma n'a pas apporté d'urée. Le producteur de Koumbia a effectué les apports d'engrais et les travaux de désherbage, sarclage buttage pratiquement en même temps (35 à 37 jas), alors que le producteur de Kourouma a réparti dans le temps ces intervention (NPK 15 jas, sarclage 23 jas, désherbage 56 jas, buttage 68 jas).

*Effets de la fumure organique sur les parcelles de coton.* Le Tableau XVII indique l'effet de la fumure organique sur plusieurs variables de l'itinéraire technique du coton. Chez le producteur de Koumbia le rendement en coton graine sur la partie ayant reçue de la fumure organique est égale à la partie témoin. A Kourouma, au contraire le rendement coton graine sur la partie test est significativement plus élevée. Chez les deux producteurs le rendement tiges est plus élevé sur les parties test.

**Comment expliquer l'absence d'effet chez Bonkian ??? Effet parcelle comme chez Sékou Bonkian ? ????** Partie témoin plus arable que la partie test (sol plus gravillonnaire...)

L'échantillon est bien limité pour conclure sans réserve sur l'effet de la fumure, mais l'on peut considérer que dans des conditions climatique normale l'application de fumure organique a un effet significatif sur le rendement du coton.

**Tableau XVII : Effets de la fumure organique sur les adventices, la hauteurs des plants en début de cycle, les rendements grain et tige du coton**

Maïs	Note enherbement (échelle 1 à 9)		Hauteur plants au 15/7 (cm)		Rendement grain (kg/ha)				Rendement tige (kg/ha)			
	Test	Témoin	Test	Témoin	Test		Témoin		Test		Témoin	
Producteurs	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET
B BONKIAN	2,7	2,4	6,6	8,2	1 041,7	147	1 041,7	255	1 625,0	632	1 250,0	147
K BARRO	2,4	3,4	30,2	19,0	2 316,7	454	1 416,7	920	6 450,0	2668	2 883,3	2628
Moyenne	2,5	2,9	18,4	13,6	1 679,2	301	1 229,2	588	4 037,5	1650	2 066,7	1388

## DISCUSSION

Typologie des sols et besoins en fumure organique

Typologie profane des fumures organiques vs typologie scientifiques

Modalité de production de FO au Burkina par rapport aux autres pays de la région, évolutions par rapport au passé et par rapport aux recommandations scientifiques

Type	Q FO 01-04 kg/ha	Q FO 2005 kg/ha	%FO parc	%FO trans
Moyenne Agri	432	442	30%	70%
Moyenne AgEl	363	498	13%	88%
Moyenne Elev	3 643	1 195	80%	20%
Moyenne	1 106	615	35%	65%

Modalité d'application réelle de la FO par rapport aux recommandations scientifiques

Equi. Fr.	Q FO 01-04 kg/ha	Q FO 2005 kg/ha	%FO parc	%FO trans
Moyenne Gravillonnaire	1 901	278	20%	80%
Moyenne Sableux	619	1 009	40%	60%
Moyenne Argileux	584	485	40%	60%
Moyenne	1 106	615	35%	65%

CP-05	Q FO 01-04 kg/ha	Q FO 2005 kg/ha	%FO parc	%FO trans
Moyenne Coton A	366	223	20%	80%
Moyenne Maïs A	544	748	47%	53%
Moyenne Sorgho A	103	0		
Moyenne Coton AE	276	805	0%	100%
Moyenne Maïs AE	332	137	50%	50%
Moyenne Sorgho AE	1 161	516	0%	100%
Moyenne Coton E	0	458	0%	100%
Moyenne Maïs E	4 728	1 585	100%	0%
Moyenne Sorgho E	3 364	865	100%	0%
Moyenne	1 106	615	35%	65%

Dist Km	Dose FO kg/ha
Moyenne 0-1	2 822
Moyenne 1,1-2,5	355
Moyenne 2,6-5,0	347
Moyenne 5,1-7,5	209
Moyenne 7,7-12	0
Moyenne	860

Impact de l'étape de « Diagnostic exploratoire » et de « Collecte de savoirs actionnables » sur la conception des expérimentations

### Discussion sur les résultats des expérimentations

Culture	Q FO 2005 kg/ha	Q FO 2005 kg/ha	RDT
Coton	Aucun apport FO	0	1 738
	Apport FO	1 021	1 824
Maïs	Aucun apport FO	0	2 095
	Apport FO	3 371	2 351

## CONCLUSION

### Principaux résultats

- Une démarche produisant des connaissances sur les pratiques et savoirs locaux
- Permettant d'identifier les contraintes locales
- De construire les solutions avec les producteurs

### Critique de la méthode

- Cahier des charges perfectible...
- Difficultés à mobiliser les producteurs
- Manque de répétitions pour élaborer des références
- Une méthode lente, nécessitant bcp de temps de négociation et de médiation

### Perspectives

- Un modèle de production de fumure organique : points production/lieu habitation, points production au champ
- Une technique pour raisonner l'application de la fumure au champ

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERGER M., 1996. L'amélioration de la fumure organique en Afrique soudano-sahélienne. 8 fiches techniques. Montpellier : Agriculture et développement numéro hors série, 58p.
- BLANCHARD M., 2005. Relations agriculture élevage en zone cotonnière : Territoire de Koumbia et Waly, Burkina Faso. Créteil : Université Paris XII, Val de Marne, Mémoire de DESS, 97 P.
- DAHO B., 2006. Dynamique des systèmes agro-pastoraux dans l'Ouest du Burkina Faso: cas des relations agriculture-élevage dans le terroir de Kourouma. Bobo-Dioulasso : IDR, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural, option Agronomie, 100 p.
- DARRE J.P., MATHIEU A., LASSEUR J. (coord.), 2004. Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes. Paris : INRA Editions, 320 p.
- Doc SNV et IER (Compostage)**
- DREP-Ouest, 2001. Monographie Province du Tuy, Bobo-Dioulasso, DREP-Ouest, 61p.
- GUE-TRAORE J., BENGALY M., KANWE B. A., BLANCHARD M., 2006. Echange inter-villageois «intégration agriculture-élevage et développement durable » entre les producteurs du Burkina Faso (Koumbia, Kourouma, Ouara, Koro) et du Mali (Zanferebougou). Bobo-Dioulasso et Sikasso: INERA/GRN-SP OUEST, IER/SP-GRN, Document de travail du projet DCG2-50 de Duras, 21 p
- OLIVIER de SARDAN J.-P., 1996. Anthropologie et Développement. Paris : Karthala, 224 p.
- SANGARE M. I., POCCARD CHAPUIS R., BLANCHARD M., BENGALY M., KOUKANDJI B., DJOUARA H., COULIBALY N., SENOU O., COULIBALY D., 2006. Situation et dynamique agropastorale de Dentiola (Mali) : diversité et pratiques. Sikasso : IER/CRRA Sikasso, Document de travail du projet DGC 2-50 de Duras, 51 p.
- VALL E., CESAR J. et ABDOU N. (2005). Diagnostic agropastoral de Kourouma. Document de travail CIRDES- URPAN Bobo-Dioulasso/Burkina Faso, 41p.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Plan du cours sur la formation organique


1. Les matières organiques disponibles
  - Les déchets animaux
  - Les résidus des cultures
  - Tas de déchets domestiques
2. Principes de la fumure organique
  - Premier principe
  - Deuxième principe : utiliser de la matière organique décomposée
  - Troisième principe : Associer plusieurs techniques
  - Quatrième principe : Associer le fumier et l'engrais minéral
3. Le compostage
  - Définition du compost
  - Pourquoi faire du compost ?
  - Tas de compost (Critères de choix de l'emplacement, Dimensions)
  - Contrôle de fabrication
  - Les fosses compostières (Principe, Les modalités de construction, Fonctionnement des fosses)
  - Compostage des tiges de cotonnier
  - Condition d'utilisation, avantages, inconvénients... (Utilisation du Compost, Avantages du compost, Quelques questions pour peser le pour et le contre ?)
4. Les étables fumières
  - Principe
  - Localisation
  - Type d'étables fumières (Avec fosse incorporée, Avec fosse juxtaposée)
  - Les dimensions de l'étable
  - Fonctionnement
  - Quantités et stockage des RdC
  - Le renouvellement de la litière
  - Le déchargement des fosses
  - Précautions à prendre
  - Avantages/Inconvénients
5. Parcs d'hivernage
  - Principes et objectifs
  - Types de parcs
  - Localisation et dimensions
  - Fonctionnement
  - Avantages/Inconvénients
6. Application de la fumure organique au champ
  - Les doses
  - La périodicité
  - L'épandage
  - Le choix des parcelles
  - La complémentarité entre les apports organiques et les engrais minéraux
  - La qualité du fumier
  - La spécificité des cultures
  - L'état de dégradation des sols



## COMPOSTAGE CLASSIQUE DES TIGES DE COTONNIER

### 1. Préparation des tiges et construction de la fosse

Décembre  
à  
Avril

  
Entasser au champ à  
l'air libre les tiges de  
cotonnier

Creuser la fosse  
compostière au champ  
(5mx5mx1,2m)

### 2. Remplissage de la fosse

Mai

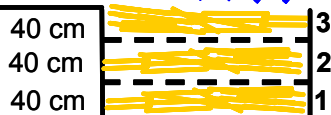


1. Tiges divisées en 3 parts égales
2. Déposer une première couche de tiges de 40 cm, la recouvrir de fumure animale
3. Déposer une seconde couche de tiges de 40 cm, la recouvrir de fumure animale
4. Déposer une seconde couche de tiges de 40 cm, la recouvrir de fumure animale

### 3. Processus de maturation du compost

Juin

Octobre  
(Hivernage N+1)



Activation de la décomposition de la biomasse organique grâce à l'action des pluies et des microorganismes

Novembre

Avril  
(saison sèche)



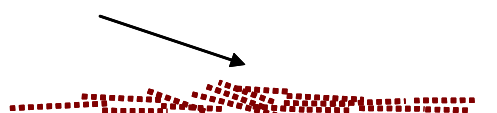
A la fin de l'hivernage recouvrir la fosse de terre. Poursuite de la décomposition de la biomasse durant la saison sèche

Mai

(Hivernage N+2)



Compost prêt pour utilisation  
Vidange de la fosse



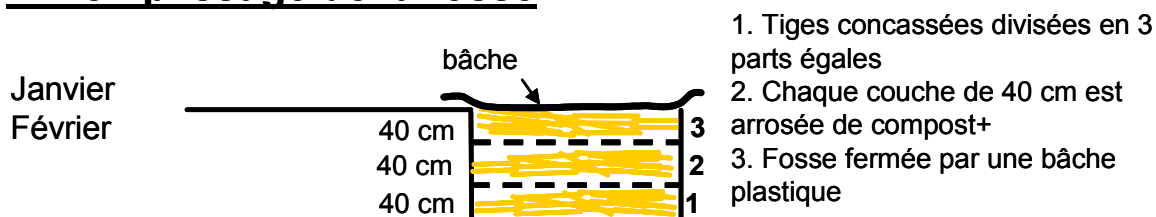
Application du compost au champ

# COMPOSTAGE ACCELERE DES TIGES DE COTONNIER

## 1. Préparation des tiges et construction de la fosse



## 2. Remplissage de la fosse



## 3. Processus de maturation du compost

Durant la phase de maturation, le compost est retourné 3 fois en permutant à chaque fois les couches (123 / 321 / 213). A chaque retournement, le compost est arrosé d'un fût d'eau (200 l)

